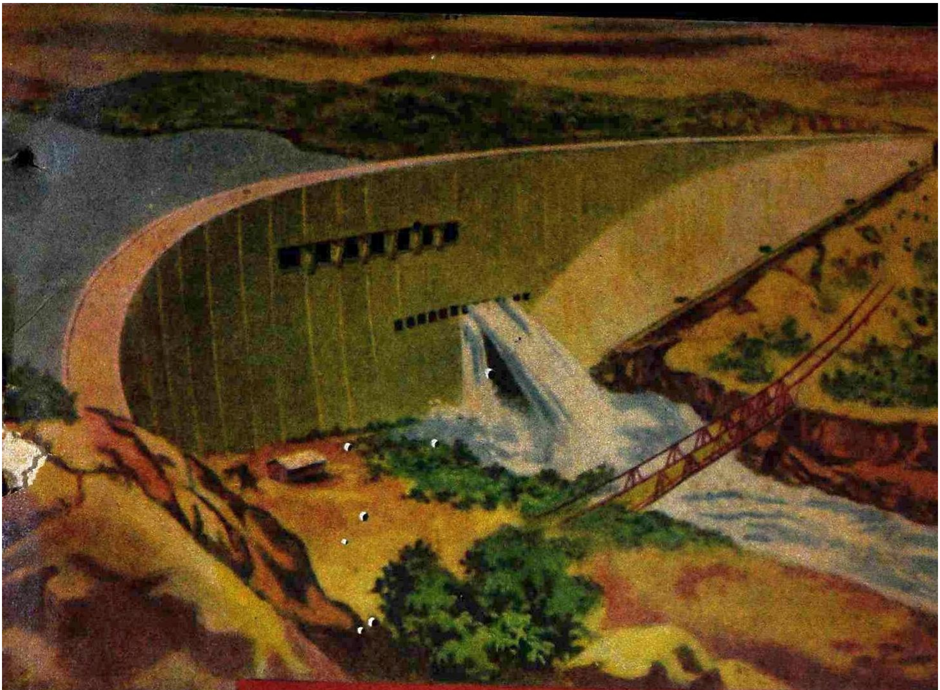
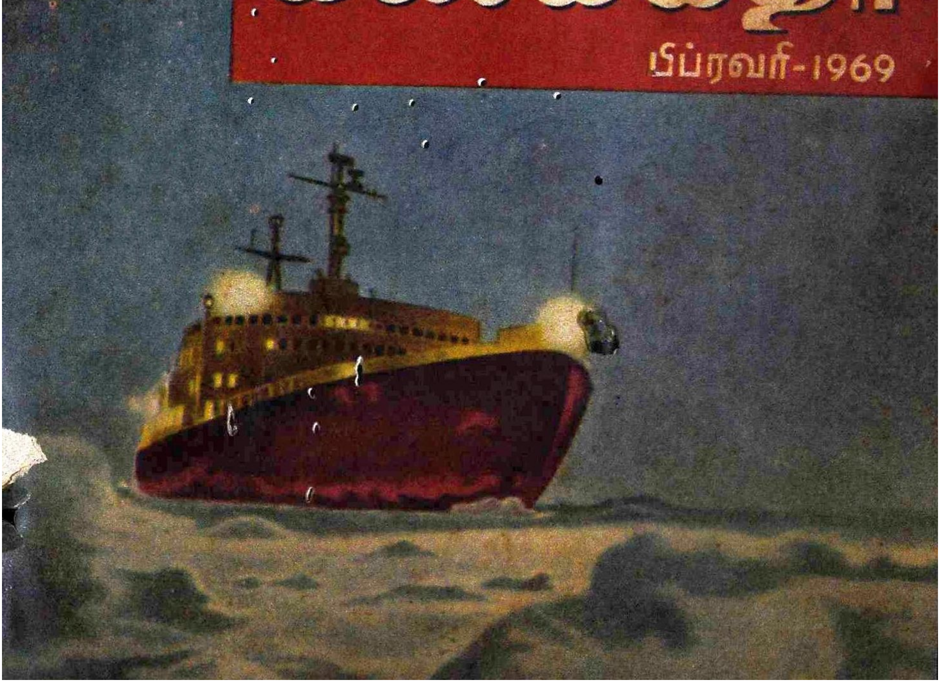


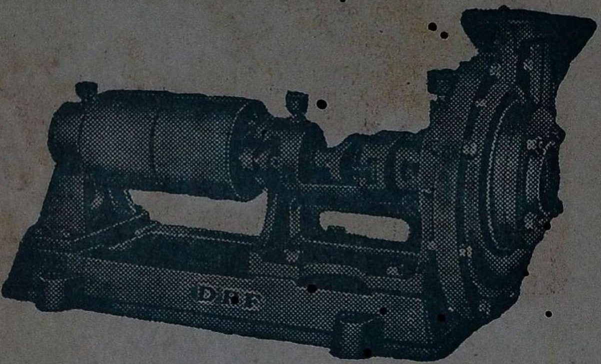
கலைக்கதிர்

பிப்ரவரி-1969



DPF பம்புகள்

உணவு உற்பத்தியில் முன்னணியில் நிற்பவை



பால்பேரிங்குகள் பொருத்தப்பட்ட 'DPF' பம்புகள் 2" முதல் 8" வரை எல்லா சைஸ்களிலும் கிடைக்கும்.

தண்டாயுதபாணி பவுண்டரி பிரைவேட் லிட்.,
பாப்பநாயக்கன்பாளையம்,
கோயமுத்தூர்-18.

போன்: 22419 — தபால் பெட்டி: 1327 — தந்தி: "மோட்டார் பம்பு"

தி குமரன் மில்ஸ்

லிமிடெட்

பீளமேடு போஸ்ட் — கோயமுத்தூர்-4

இயங்கும் கதிர்கள் : 26,580

நாங்கள் தயாரிப்பவை :

- 40s (Nf. 33.9) இந்தியன்
- 44s (Nf. 37.2) ,,
- 50s (Nf. 42.4) ,,
- 60s (Nf. 50.8) ,,
- 80s (Nf. 67.8) அந்நியப் பஞ்சு

ஷி நூல்கள் கோன்களிலும் கிடைக்கும்.

Managing Agents :

Messrs PSG VENKATASWAMY NAIDU & CO.

தந்தி: 'குமரன்' ● டெலிபோன்: மில்ஸ்: 23296 ● ஆபீஸ்: 22933

Sri Ranga Vilas Ginning & Oil Mills

COIMBATORE

POST BOX No. 1324

Telex: 042/264 ● Grams: 'OILMILLS' ● Phone: 24151

*

Manufacturers of :

GROUNDNUT OIL & CAKE

COTTON & COTTON SEEDS

COTTON SEED OIL & COTTON SEED CAKE

SUPPLIERS:

IN INDIA & ABROAD

EDIBLE QUALITY GROUNDNUT MEAL IS OUR SPECIALITY

Edible Groundnut Meal is being Produced in one of the Plants Provided by "UNICEF"

கலைக்கதிர்

மலர் 21 • பிப்ரவரி-1969 இதழ் 2

அணு ஆற்றல் முதல் அணு ஆற்றல் வரை [அட்டை] – 2
திரு. ஆர். இராமசாமி

கலம்விட்டுக் கலம்பாய்ந்த விண்வெளி விந்தை – – – 8
"கலை"

முதிரமலைச் செல்வி – – – – – – – – – – 10
திரு. அறிவடிவன்

பெற்றோர்களும் குழந்தைகளும் – – – – – – – 17
டாக்டர் தா. ஏ. சண்முகம்

காந்தியடிகள் கடிதம் – – – – – – – – – – 22
'நஜன்'

கடல் நீரிலிருந்து உப்பை அகற்றல் – – – – – – 23
திரு. பெ. நா. அப்புஸ்வாமி

சுதந்திர பாரதம் – – – – – – – – – – 28
திரு. எஸ். நடராஜன்

இளைஞர் அறிவியல் அரங்கம் – – – – – – – 33
'சம்பு'

இன்றைய அறிவியல் – – – – – – – – – 37

நற்றிணை இன்பம் [நல்குவர்] – – – – – – – 40
டாக்டர். தா. ஏ. [illegible]னமூர்த்தி

அறிவியல் வினு விடை – – – – – – – 44

பொய்க்கால் – – – – – – – – – – – 47
டாக்டர் மு. வரதராசன்

தொழில் துணுக்குகள் – – – – – – – – – 54
திரு. அ. இராமகோபால்

உலகப் பொறியியல் மாநாடு – – – – – – – 57
திரு. ஜி. எஸ். பாலகிருஷ்ணன், திரு. கே. நாராயணசாமி

குறளில் அறிவியல் – – – – – – – – – 62
திரு. கே. எஸ். மகாதேவன்

நிலவுப் பயணம் – வருங்காலத் திட்டங்கள் – – – 67
திரு. எஸ். இலக்குமிகாந்தன், திரு. எஸ். பாலகிருஷ்ணன்

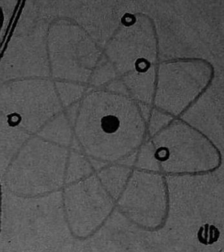
ஏட்டுலகம் – – – – – – – – – – – – 72

கலைக்கதிர் இதழில் வெளியிடும் கட்டுரை, கதை முதலிய வற்றின் கருத்துகட்கு, அவற்றை எழுதிய ஆசிரியர்களே பொறுப்புடையவர்கள்.

ஆசிரியர்: ஜி. ஆர். தாமோதரன்

விலை 65

அணை ஆற்றல் முதல் அணு ஆற்றல் வரை



திரு ஆர். இராமசாமி, எம். எஸ்ஸி.

ஆற்றல் என்றால் என்ன?

நீர் இறைத்தல், மண்வெட்டுதல், நிலம் உழுதல், மரம் ஏறுதல் முதலியன சில வகை வேலைகள். இவை தவிர, வீட்டுக் கதவைத் திறத்தல், படிக்கட்டில் ஏறுதல், சைக்கிள் ஓட்டுதல், நீந்துதல், நடனம் ஆடுதல், பாய்ந்து வரும் கிரிக்கெட்டுப் பந்தைப் பிடித்தல் முதலியனவும் விஞ்ஞான அடிப்படையில் வேலைகளே. இயந்திரங்களும் வேலை செய்கின்றன. நீராவி இயந்திரம் இரயிலை இழுத்துச் செல்கிறது. மின்சார மோட்டார் மின் விசிறியைச் சுழற்றுகிறது. வெடி மருந்து, பாறையைப் பிளக்கிறது. இராக்கெட்டுகள் விண்வெளிக் கலங்களை விண்ணில் செலுத்துகின்றன. இத்தகைய பலவகையான வேலைகளையும் செய்வதற்குத் தேவையான ஒன்றே ஆற்றல் எனப்படும்.

அடிப்படை ஆற்றல்

இரசாயன ஆற்றல், வெப்ப ஆற்றல், மின்னாற்றல் ஆகியவை சிலவகை ஆற்றல்கள் ஆகும். இவை நெடுங்காலமாக மனிதனுக்குப் பயன்பட்டு அவனது வாழ்க்கை நலன்களைப் பெருக்கத் துணை செய்துள்ளன. நிலக்கரி, எரி எண்ணெய், எரி ஆவி முதலியவற்றில் இரசாயன ஆற்றல் தேங்கிக் கிடக்கிறது. இவற்றை எரிக்கும்போது வெப்ப ஆற்றல் கிடைக்கிறது. இந்த வெப்பத்தைக் கொண்டு நீரைக் கொதிக்க வைத்து நீராவியை உற்பத்தி செய்யலாம். இந்த நீராவியின் உதவியால் நீராவி இயந்திரங்களை இயக்கலாம். இதற்கு உதாரணமாக இரயில் வண்டி இயந்திரத்தைக் கூறலாம். நீராவியைக் கொண்டு மின் இயற்றிகளை (dynamo) இயக்கி மின்சாரம் உற்பத்தி செய்யலாம். இம்மின்னாற்றல் நமது வாழ்க்கையில் எண்ணற்ற வகைகளில் பயன்படுகின்றது.

ஒரு நாட்டின் முன்னேற்றம் அங்கு உற்பத்தியாகும் மின்னாற்றல் அளவைப் பொறுத்துள்ளது. இந்த மின்னாற்றலை மின்னியற்றியிலிருந்து பெறுகிறோம். மின்னியற்றியைப் பல முறைகளில் இயக்கலாம். அவற்றில் முக்கிய

மானவை நீரோட்டத்தைக் கொண்டு இயக்குதலும் நீராவியைக் கொண்டு இயக்குதலும் ஆகும். அணைகளிலும் நீர் வீழ்ச்சிகளிலும் நீரோட்டத்தைக் கொண்டு இயக்குகிறோம். ஆனால் இம்முறையை நாம் முழுமையாக நம்பியிருக்க முடியாது. அதனால் மிகுந்த அளவில் தொடர்ந்து மின்னாற்றல் பெற வேண்டின் நீராவியைக் கொண்டு மின்னியற்றியை இயக்கும் முறைதான் பின்பற்றப்பட வேண்டும். இதற்கு நீராவி தேவை. நீராவியைப் பெற வெப்பம் தேவை. அதனால் வெப்பம் ஒரு முக்கியமான அடிப்படை ஆற்றல் என அறிகிறோம்.

விறகை எரித்து வெப்பத்தைப் பெறலாம். நிலக்கரி, எரி எண்ணெய், எரியாவி முதலியவற்றை எரித்தும் வெப்பத்தைப் பெறலாம். இந்த முறைகள் நெடுங்காலமாக உலகில் பின்பற்றப்பட்டு வந்தன.

அடிப்படைக்கு அடிப்படை

தாவரங்கள் வாழச் சூரிய ஒளி தேவை. மனிதனும் பிற உயிர்களும் வாழத் தாவரங்கள் தேவை. அதனால் உலகில் உயிர் நிலைக்கச் சூரிய ஒளி தேவை எனத் தெரிகிறது. தாவரங்கள், தாம் வாழும் காலத்தில் சூரிய வெப்பத்தைத் தம்முள் ஆற்றலாகத் தேக்கி வைக்கின்றன. இவ்வாறு தேக்கி வைத்த மரங்கள் இலட்சக்கணக்கான ஆண்டுகளுக்கு முன்னர் அழிந்து சதுப்பு நிலத்தில் புதையுண்டு போயின. பூமிக்கு அடியில் உள்ள இறுக்கத்தாலும் வெப்பத்தாலும் அவை மக்கிப் பாசில் (fossil) எரி பொருள்கள் ஆயின. அவற்றையே இன்று நாம் நிலக்கரி, எரி எண்ணெய், எரியாவி என வெட்டி எடுத்துப் பயன்படுத்துகிறோம். இவற்றிற்கெல்லாம் அடிப்படை எது? சூரியனே!

பெருங்கடல்களிலிருந்து சூரிய வெப்பத்தால் நீர், ஆவியாக மாறிப் பின்னர் விண்ணில் குளிர்ந்து மழையாகப் பொழிகிறது. அதனாலேயே ஆறுகளும் நீர் வீழ்ச்சிகளும் உண்டாகின்றன. ஆகவே அணைகளிலிருந்தும், நீர் வீழ்ச்சிகளிலிருந்தும் நாம் பெறும் மின்னாற்றலுக்கும் சூரியனே அடிப்படை என்பதை அறிகிறோம். மேலும் காற்றோட்டம் ஏற்படவும் சூரியனே காரணம். ஆதலால் காற்றாடி இயந்திரங்களிலிருந்து (wind mills) நாம் பெறும் ஆற்றலுக்கும் சூரியனே காரணம் ஆகும். ஆகவே சூரியனே அடிப்படை ஆற்றல்களுக்கும் அடிப்படை என அறிகிறோம்.

ஆற்றல் துறையில் திருப்பம்

நெடுங்காலமாக மனிதன் மேற்கூறிய ஆற்றல் வகைகளை நம்பி அவற்றைத் தனது வாழ்க்கை நலன்களுக்குப் பயன்படுத்தி வந்தான். இத்துறையில் சுமார் 20-30 ஆண்டுகளுக்கு முன்னர் — 1935-க்கும் 40-க்கும் இடைப்பட்ட காலத்தில் — ஒரு திருப்பம் ஏற்பட்டது. அணுவியலில் தோன்றிய வளர்ச்சியின் காரணமாக யுரேனியம், தோரியம் போன்ற கனமான தனிமங்களின் அணுக்கருக்களை இரு கூறுகளாகப் பிளப்பதன் மூலம்

அளப்பரிய ஆற்றல் கிடைக்கும் என்பது உறுதியாயிற்று. இம்முறைக்கு அணுச் சிதைவு (atomic fission) என்று பெயர். இம்முறையில் கிடைக்கும் ஆற்றல் மிகவும் அதிகம். உதாரணமாக, ஓர் இராத்தல் யுரேனியத்தைச் சிதைப்பதால் கிடைக்கும் ஆற்றலின் அளவு சுமார் 9,000 டன் எடையுள்ள டி. என். டி. (TNT) வெடி மருந்தை வெடிப்பதால் கிடைக்கும் ஆற்றலுக்குச் சமம் ஆகும்.

ஓர் அணுக்குண்டில் சுமார் 2 இராத்தல் எடையுள்ள யுரேனியம் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இந்த அணுக்குண்டு வெடிக்கும் போது சுமார் 2,000,000° F வெப்பநிலை உண்டாகிறது. சூரியனின் மேற்பரப்பு வெப்பநிலையே சுமார் 10,000 °F தான்.

இந்த அணு ஆற்றல் அணு நீர் மூழ்கிக் கப்பல்களில் பயன்படுகிறது. இத்தகைய கப்பல், ஒரு முறை இட்ட அணு எரிபொருளோடு, கடல் நீருக்கு அடியிலேயே பூமியை ஒருமுறை எளிதாகச் சுற்றிவர வல்லது. துருவப் பகுதிகளில் பனிக்கட்டியைப் பிளந்து ஊடுருவிப் பயணம் செய்து ஆய்வுகள் நடத்தும் பணியைப் பல அணு ஆற்றல் கப்பல்கள் தற்காலத்தில் மேற்கொண்டுள்ளன. (அட்டையின் கீழ்ப்பாகத்தில் காண்பது 'லெனின்' எனப்படும் இரஷ்யாவின் அணு ஆற்றல் கப்பல். இது ஆர்க்டிக் பனிப்பகுதியில் ஆய்வுகள் நடத்தியது).

அணு ஆற்றல் மின்சார உற்பத்தி நிலையங்களும் உள்ளன. அணுச் சிதைவைக் கட்டுப்படுத்தி அதிலிருந்து கிடைக்கும் வெப்ப ஆற்றலைக் கொண்டு மின்சாரம் உண்டாக்கப்படுகிறது. சுமார் 3000 இராத்தல் நிலக்கரியை எரித்துப் பெறும் மின் ஆற்றலை ஓர் இராத்தல் யுரேனியத்தைச் சிதைத்தும் பெறலாம்! இந்த அணு ஆற்றலைக் கொண்டு பஸ், இரயில், விமானம் முதலிய ஊர்திகளை ஓட்டும் வழிமுறைகளைக் காண்பதிலும் விஞ்ஞானிகள் அக்கறை காட்டி வருகின்றனர்.

ஆயினும் இந்த அணு ஆற்றல் சிக்கனமானதன்று. ஏனெனில் அணுச் சிதைவுக்கு யுரேனியம் 235 என்னும் ஐசடோப்புத்தான் பயன்படுகிறது. ஆனால் இயற்கையாகக் கிடைக்கும் யுரேனியத்தில் யுரேனியம் 238 தான் பெரும்பகுதி உள்ளது. இதிலிருந்து யுரேனியம் 235ஐப் பிரிப்பது எளிதன்று. அதற்கு மிகுந்த பொருட்செலவு ஆகும். மேலும் யுரேனியத் தாதுவும் எடுக்க எடுக்கக் குறைந்து கொண்டே வந்து விரைவில் பூமியில் அற்றுப் போய்விடக் கூடும்.

மற்றொருவகை அணு ஆற்றல்

அணுச் சிதைவில் அணுக்கருவைப் பிளக்கிறோம். அப்பொழுது அளப்பரிய ஆற்றல் கிடைக்கிறது. இந்த அணுச் சிதைவு கனமான அணுக்கருக்களில் (heavy nuclei) தான் நிகழும். இதற்கு மாறாக, இலேசான அணுக்கருக்கள் இணையும் போதும் மிகுந்தஆற்றல் வெளிப்படுவது கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. இதற்கு அணுச் சேர்க்கை (atomic

fusion) என்று பெயர். உதாரணமாக, இரண்டு ஹைட்ரஜன் அணுக்கள் ஒன்று சேர்ந்து ஹீலியம் அணுவாக மாறும் பொழுது மிகுந்த ஆற்றல் வெளிப்படுகிறது. ஆனால் அணுச் சேர்க்கை மிக உயர்ந்த வெப்ப நிலையில்தான் நிகழும். சூரியனின் உட்புற வெப்பநிலையில் அணுச் சேர்க்கை நிகழ்கிறது. அங்கு ஹைட்ரஜன் அணுக்கள் இணைந்து ஹீலியம் அணுக்களாக அணுச் சேர்க்கையடையும் பொழுது வெளிப்படும் ஒளி, வெப்ப ஆற்றல் களையே பூமியில் நாம் பெறுகிறோம்.

அணுச் சேர்க்கைக்கு கன ஹைட்ரஜன் (heavy hydrogen) எனப்படும் டாய்ட்ரியம் (deuterium) தேவை. ஒரு கிராம் டாய்ட்ரியம் அணுச் சேர்க்கை அடையும்பொழுது கிடைக்கும் ஆற்றல் ஒரு கிராம் நிலக்கரியை எரிப்பதால் கிடைக்கும் ஆற்றலைப்போல ஒரு கோடி மடங்கு அதிகமாகும். இந்த டாய்ட்ரியம் சாதாரண நீரில் உள்ளது. சாதாரண நீரின் எடையில் $\frac{1}{6300}$ ல் ஒரு பகுதி டாய்ட்ரியம் ஆகும். ஒரு கோப்பை அளவுள்ள கடல் நீரிலிருந்து கிடைக்கும் டாய்ட்ரியத்தைக் கொண்டு 40 இராத்தல் எடையுள்ள நிலக்கரியை எரிப்பதால் கிடைக்கும் ஆற்றலை, அதற்காகும் செலவை விடக் குறைந்த செலவிலேயே பெறலாம். பூமியின் பரப்பில் $\frac{2}{3}$ பங்குக்கு மேல் நீர் பரவியுள்ளது. அதனால் நீருக்கு எப்பொழுதும் பஞ்சமில்லை. நீரிருக்கும் வரை டாய்ட்ரியத்திற்கும் பஞ்சமில்லை. அதனால் உலகில் எல்லா எரி பொருள்களும் தீர்ந்து விட்டாலும் கூட அணுச் சேர்க்கை முறையில் உலகிற்குத் தேவையான ஆற்றலைப் பெறலாம்.

ஆனால் அணுச் சேர்க்கை மிக உயர்ந்த வெப்ப நிலையில்தான் நிகழ்கிறது. அணுக்குண்டு வெடிப்பதால் உண்டாகும் அவ்வளவு உயர்ந்த வெப்ப நிலை அணுச் சேர்க்கைக்குத் தேவையாகும். இந்த உயர்ந்த வெப்ப நிலையைத் தாங்கும் பொருள் எதுவும் இதுவரை கண்டு பிடிக்கப்படவில்லை. ஆனால் காந்தப் புலத்திற்குள் (magnetic field) அணுச் சேர்க்கையை நிகழச் செய்யலாம் என்பது கண்டு பிடிக்கப்பட்டுள்ளது. மேலும் அணுச் சேர்க்கையிலிருந்து கிடைக்கும் ஆற்றலைக் கட்டுப் படுத்தி ஆக்கப் பணிகளுக்குப் பயன்படுத்தும் முறையும் உருவாக்கப்பட வேண்டும். அப்பொழுது மனித இனத்தின் நாகரிக வளர்ச்சிக்குத் தேவையான அத்துணை ஆற்றலும் அணுச் சேர்க்கை முறையிலிருந்தே கிடைக்கும்.

பூமியின் உள்ளக ஆற்றல்

பூமியின் உள்ளே செல்லச் செல்ல வெப்பநிலை அதிகமாகிறது. ஒவ்வோர் ஆயிரம் அடி ஆழத்திற்கும் 16°F வீதம் வெப்ப நிலை உயர்கிறது. பூமியின் மையத்தில் சுமார் 5000° முதல் 10000°F வரை வெப்பநிலை இருக்லாம் எனக் கணக்கிடப்பட்டு உள்ளது. இதன் காரணமாகவே, பூமியில் எரிமலைகளும், வெப்ப நீர் ஊற்றுக்களும் நீராவிக் கிணறுகளும் காணப்படுகின்றன.

இத்தாலி, ஐஸ்லாந்து முதலிய நாடுகளில் நீராவிக் கிணறுகளும் வெப்ப வயல்களும் உள்ளன. நிலத்தின் துளைகளினூடே வரும் நீராவியைக் கொண்டு பொறி உருளைகளைச் சுழற்றி மின்சாரம் உற்பத்தி செய்கின்றனர்.

பூமியின் உட்புற வெப்பம் ஓரளவு வெளியேறுவது உண்மை. ஆயினும் பூமியினுள்ளே ஏற்படும் கதிரியக்கம் (radioactivity) காரணமாக அப்பகுதியில் வெப்ப நிலை உயர்ந்து கொண்டே செல்கிறது. அதனால் பூமிக்குள்ளே எப்பொழுதும் குறையாத வெப்பம் குடி கொண்டுள்ளது. இந்த வெப்ப ஆற்றலை மனிதனின் வாழ்க்கை நலன்களுக்குத் தக்க முறையில் பயன்படுத்தும் வழி வகைகள் எதிர்காலத்தில் தோன்றக்கூடும்.

சூரியன் ஆற்றல்

சூரியனிலிருந்து வினாடிக்கு 40 டிரில்லியன்(10^{18}) கலோரி ஆற்றல் பூமியை நோக்கி வருகிறது. இந்த ஆற்றலின் பெரும் பகுதியைக் காற்றும் மேகமும் தடுத்து விடுகின்றன. ஆயினும் மொத்த ஆற்றலில் சுமார் 50 சதவீதம் பூமியை அடைகிறது. இந்த வெப்ப ஆற்றலை ஒளி மின்சாரமாகவோ (photo - electricity) அல்லது வெப்ப மின்சாரமாகவோ (Thermo electricity) மாற்றுவோமானல் அதனல் கிடைக்கும் ஆற்றல் தற்பொழுது பலவகைகளிலும் கிடைக்கும் மொத்த ஆற்றலைவிடப் பல ஆயிரம் மடங்கு அதிகமாக இருக்கும். சூரியனின் ஒளி, வெப்ப ஆற்றல்களைத் தகுந்த முறையில் பயன்படுத்தும் வழிமுறைகள் எதிர்காலத்தில் உருப்பெறுமாயின் குறைவற்ற ஆற்றல் நமக்குக் கிடைக்கும்.

நிலவு ஆற்றல்

நிலாவின் பரப்பு, பூமியின் பரப்பைவிட 16 மடங்கு சிறியது. ஆனல் நிலாவைச் சுற்றிக் காற்றும் மேகமும் இல்லை. அதனல் சூரியனிலிருந்து வரும் ஆற்றல், தடையின்றி நிலாப் பரப்பை அடைகிறது. பூமிப் பரப்பின் ஒவ்வொரு சதுர அங்குலமும் பெறும் சூரியனின் ஆற்றலைப் போன்று மூன்று மடங்கு ஆற்றலை நிலாவின் ஒவ்வொரு சதுர அங்குலப் பரப்பும் பெறுகிறது. அதனல் நிலாப் பரப்பு முழுவதையும் ஏற்றவொரு உலோகத்தால் போர்த்தி அதன் மீது விழும் சூரிய வெப்பத்திலிருந்து மின்சாரத்தை உண்டாக்கி அதைப் பூமிக்குக் கொணர்வதில் மனிதன் வெற்றி காண்பானுகில் நிலா ஒரு பெரிய ஆற்றல் நிலையமாக மாறிவிடும்.

கடல் அலை ஆற்றல்

கடல் அலைகளிலிருந்தும் எதிர்காலத்தில் ஆற்றலைப் பெறலாம். கரை ஓரங்களில் கடல் அலைகள் உயர்ந்து கடல் எழுச்சி உண்டாவதைக் காண்கிறோம். அப்பொழுது கடலின் நீர் மட்டம் உயர்கிறது. பின்னர் இம்மட்டம் திடீரென்று தாழ்கிறது. இவ்வாறு நீர் மட்டம் உயர்ந்து தாழும்போது உண்டாகும் நீரோட்டத்தைக்கொண்டு பொறி உருளைகளைச் சுழற்றி

மின்சாரம் உற்பத்தி செய்ய லாம். கொள்கை அளவில் சாத்தியமாகும் இம்முறை இன்னும் சில காலத்திற்குள் நடைமுறையில் வெற்றியளிக்கக்கூடும்.

•

உலகில் இன்று மக்கட்தொகை மிக விரைவில் பெருகி வருகிறது. இப்பெருக்கத்திற்கு ஈடுகட்டும் வகையில் புதுப்புது முறைகளில் ஆற்றல்களைத் தோற்றுவித்தால் தான் மனிதனுடைய வாழ்க்கைத் தரம் உயர்ந்த நிலையில் இருக்கமுடியும். நிலக்கரி, எரி எண்ணெய், எரிஆவி, யுரேனியம், தோரியம் முதலிய எரிபொருள்கள் பூமியில் வேகமாகக் குறைந்து வருகின்றன. இதனால் அச்சம் ஏற்படுகிறது. ஆனால் மேற்கூறிய புதுவகை ஆற்றல் உற்பத்தித் துறைகளில் முன்னேற்றம் ஏற்படுமாயின் எவ்வித அச்சத்திற்கும் இடமின்றி வற்றாத ஊற்றாக நாம் எப்பொழுதும் தேவையான ஆற்றலைப் பெறலாம். □

கார் ஓட்டி தூங்குவதால் விளையும் விபத்தைத் தடுக்கும் விந்தைக் கருவி

கார் ஓட்டும்போது களைப்புத் தாங்காமல் கண்ணயர்ந்துவிடும் கார் ஓட்டியை உற்சாகப்படுத்தக்கூடிய, புதிய கருவி ஒன்றை ஒரு பிரெஞ்சுக் கம்பெனி செய்துள்ளது. அது மோட்டார் வண்டியின் ஸ்டியரிங் சக்கரத்துடன் பொருத்தப்படுவதாகும். கார் ஓட்டி கண்ணயர்ந்தால் அது எச்சரிக்கை விளக்கை எரியச் செய்யும். அதையும் அவர் கவனிக்காத அளவுக்குத் தூங்கிவிடுவாரானால், அது கார் என்ஜினை நிறுத்திவிடும்.

தூக்கக் கலக்கம், அல்லது அளவுக்கு மீறிய களைப்பு மூளையின் மின்ஓட்ட இயக்கத்தில் மாறுபாடுகளை உண்டாக்குகின்றன. ஒருவர் தூக்கக் கலக்கத் தடுமாற்றத்தை உணருவதற்கு முன்னரே இம்மாறுபாடுகள் ஏற்படுகின்றன. அதனால் இதயத்துடிப்பு, மூச்சுவிடுதல், அனிச்சைச் செயல்கள் ஆகியவை மெதுவாகின்றன.

பிரெஞ்சுக் கம்பெனியின் இந்தக் கருவி பட்டைகள் வடிவில் உள்ளது. அவை மின் ஓட்டத்தைக் கடத்துபவை. அப்பட்டைகள் ஸ்டியரிங் சக்கரத்தில் பொருத்தப்படுகின்றன. டிரைவர் வெறுங் கைகளால் சக்கரத்தைப் பற்றிக் கொண்டிருக்கும்போது அவற்றில் மின் ஓட்டம் இருந்துகொண்டிருக்கும். டிரைவர் கண்ணயரும்போது அக் கருவி செயல்பட ஆரம்பிக்கும். டிரைவரின் பிடி தளரும்போது மின் ஓட்டம் குறையும். உடனே அவரை எச்சரிக்கும் வகையில் எதிரே உள்ள எச்சரிக்கை விளக்கு ஒன்று எரியும். மின் ஓட்டம் மேலும் குறைந்தால், அதாவது டிரைவரின் கைகள் அவரை அறியாமல் மேலும் தளருமானால் எச்சரிக்கை ஒலி ஒன்று கிளம்பும். விபத்து நேரலாம் என்னுமளவுக்குப் பிடி தளர்ந்தால் காரின் சுவிட்ச் போர்டிலுள்ள கண்ட்ரோல்பெட்டி ஒன்று கார் என்ஜினை நிறுத்தி அதன் மூலம் காரையும் நிறுத்திவிடும். இவ்வாறு கார் ஓட்டி தூங்குவதால் காருக்கு விபத்து ஏற்படுவது தவிர்க்கப்படுகிறது.

கலம்விட்டுக் கலம்பாய்ந்த விண்வெளி விந்தை

"கலை"

விண்வெளிச் செலவுக்குப் பெருந்தொகையைச் செலவிட்டு அரியபெரிய முயற்சிகளை மேற்கொள்வது நிலாத் தரையைத் தொடவேண்டும் என்னும் சிறிய நோக்கத்தோடு மட்டுமன்று. மனிதன் வாழ்வதற்கு அருகதையற்ற நிலாச் சூழலில் மனிதன் இறங்கி என்ன செய்யப் போகிருன்? ஆனுல், இந்த முயற்சியின் பக்க விளைவுகளாகத் தோன்றும் அறிவியல், பொறியியல் முன்னேற்றங்கள் விண்வெளிப் பயண முயற்சியின் பெரும் பயனுக உருவெடுத்துள்ளன. மேலும் அண்டத்தைப் பற்றிய அறிவு வளர்ச்சிக்கும் இது அடிகோலும் செயலாகும். விண்ணிலே பூமியைச் சுற்றிப் பறந்த வண்ணம் வீரர் குழு ஒன்று விண்வெளி ஆய்வுகள் நடத்துவதாகக் கொள்வோம். அப்பொழுது எதிர்பாராத வண்ணம் கப்பல் பழுது பட்டுவிட்டால் அதில் உள்ளோரின் கதி என்ன ஆவது? அவர்களை எப்படி மீட்பது? அல்லது, நெடு நாட்கள் வரை நீடிக்கும் நீண்ட விண்வெளி ஆய்வை நடத்த வேண்டும்; அதை ஒரே குழு நடத்த முடியாத நிலை ஏற்படுகிறது. அப்பொழுது அக்குழுவை விண்வெளியிலேயே மாற்றுவது எப்படி? விண்ணிலே பூமியைச் சுற்றிப் பறந்து கொண்டிருக்கும் ஒரு கப்பலை ஏதோ ஒரு காரணத்திற்காக மற்ருெரு கப்பல் சந்திக்க வேண்டும் என்ருல் என்ன செய்வது?

இத்தகைய பணிகளுக்குத் தேவையான பயிற்சி பெறும் நோக்கத்தோடு கடந்த ஜனவரி மாதம் 14-ஆம் நாள் இரஷ்யா ஓர் அரிய முயற்சியை மேற்கொண்டது. அன்று சோயூஸ்-4 என்னும் விண்வெளிக் கப்பலில் விளாதிமிர் சாதலோவ் என்னும் வீரர் விண்ணில் பறந்தார். அவர் சென்ற விண்வெளிக் கலம் சில விநுடிகள் வரை கண்ணுக்குத் தெரிந்தது. பின்னர் அது மறைந்து அது சென்ற பாதை மட்டும் ஒரு மேகக் கோடு போல வானில் காணப்பட்டது.

சோயூஸ்-4ல் இருந்த விமானி-அறை மூவர் வசதியாகத் தங்குவதற்கு ஏற்றது. விண்வெளியைப் பார்த்துப் பல ஆய்வுகளை நடத்துவதற்கு வசதியான அமைப்பையும், ஆய்வுக் கருவிகளையும் கொண்டது. அதன் உட்புறச் சூழ்நிலை பூமியின் சூழ்நிலையைப் போன்றே ஆக்கப்பட்டிருந்தது. அதனுல், அதனுள் உறையும் பயணிகள் விண்வெளி உடையில் இருக்கவேண்டியதில்லை. சாதாரணமாகப் பூமியில் அணியும்

ஆடையுடனேயே அவர்கள் இருக்கலாம். ஒரே ஒரு விண்வெளி வீரரை ஏற்றிக் கொண்டு சென்ற சோயூஸ்-4 பூமியிலிருந்து சுமார் 141 மைல் உயரத்தில் சுமார் $1\frac{1}{2}$ மணி நேரத்திற்கு ஒரு முறை பூமியை வளைய வந்தது.

அடுத்த நாள், அதாவது ஜனவரி, 15-ஆம் நாள் இரஷ்யாவிலிருந்து சோயூஸ்-5 என்ற மற்ருெரு விண்வெளிக் கப்பல் விண்ணில் செலுத்தப்பட்டது. இதில் போரிஸ் வலிஞேவ், அலெக்சி எலிசியேவ், எங்கினி குருனேவ் ஆகிய மூவரும் பயணம் செய்தனர். இதுவும் சோயூஸ்-4 ஐப் போலவே, அதே உயரத்தில் பூமியைச் சுற்றத் தொடங்கியது. ஜனவரி 16-ஆம் நாள் இந்திய நேரப்படி, பிற்பகல் 1-50 மணிக்கு இரண்டு கலங்களும் இணைந்தன. அப்பொழுது சோயூஸ்-4, 34 முறையும் சோயூஸ்-5, 18 முறையும் பூமியைச் சுற்றியிருந்தன.

கப்பல்கள் இணைந்ததும் சோயூஸ்-5-ல் இருந்த எலிசியேவ், குருனேவ் ஆகிய இருவரும் வான வெளி உடை அணிந்து தம் கப்பலை விட்டு வெளிவந்தனர். அவர்கள் சுமார் ஒரு மணிநேரம் விண்ணில் மிதந்த வண்ணம் பல ஆய்வுகளை நடத்தி விட்டு சோயூஸ்-4க்குள் நுழைந்தனர். விண்வெளியில் கலம் விட்டுக் கலம் மாறும் விந்தை நிகழ்ச்சி நிறைவேறியது!

மனிதருடன் கூடிய இரண்டு விண் கலங்களுக்கிடையே இணைப்பு ஏற்படுத்தியதும் விண்வெளியில் மிதந்து கலம் விட்டுக் கலம் மாறியதும் விண்வெளிப் பயண வரலாற்றில் இதுவே முதல் தடவையாகும்.

கலம் மாறியபோது விண்வெளி வீரர்கள் தம்மிடையே செய்தித் தொடர்பு கொண்டிருந்தனர். கலங்கள் இரண்டும் இணைக்கப்பட்டதும் அவைகளுக்கிடையே மின்சாரத் தொடர்பும் ஏற்படுத்தப்பட்டது. இரண்டு நாட்களாக சோயூஸ் 4-ல் தனிமையில் பூமியைச் சுற்றி வந்த சாதலோவுடன் சோயூஸ்-5ல் இருந்து எலிசியேவ், குருனேவ் ஆகிய இருவரும் சென்று சேர்ந்த பின்பு அவர்கள் தம் விண்வெளி உடையைக் களைந்து விட்டுச் சாதாரண உடையை அணிந்து கொண்டனர். இணைந்த கலங்கள் ஒன்ருகப் பறந்து குறிப்பிட்ட பல சோதனைகளைச் செய்தன. இவ்வாறு சுமார் $4\frac{1}{2}$ மணிநேரம் பறந்த பின்னர் இரண்டு கலங்களும் தனியாகப் பிரிந்தன.

ஜனவரி, 17-ஆம் நாள் பகல் 12-23 மணிக்கு சோயூஸ்-4 இரஷ்யாவில் கஜக்ஸ்தான் மாநிலச் சமவெளிப் பகுதியில் 'மெத்' தென இறங்கியது. சாதலோவ் ஒருவருடன் சென்ற இக்கலம் மூவருடன் இறங்கியது. மிதவைக் குடை, எதிர் இராக்கெட்டு ஆகியவற்றின் உதவியுடன் சாதலோவ் பத்திரமாகக் கலத்தை இறக்கினுர். அதன் பின்னர் சோயூஸ்-5ம் பூமியை வந்து சேர்ந்தது.

இந்தப் பயணத்தில் இரண்டு கலங்கள் ஒன்ருக இணைந்து நெடு நேரம் சேர்ந்து பறந்தது ஒரு சாதனை; ஒரு கலத்திலிருந்து இருவர் வெளிவந்து கூட்டாகப் பல ஆய்வுகளை நடத்திவிட்டு மற்ருெரு கலத்திற்கு மாறியது பிரிதொரு சாதனை. □

திரு. அறிவழவன்

7. மற்போர்

முன்கதைச் சுருக்கம் :

[தமிழகத்தில் சங்ககாலத்தில் முதிரமலையையும் அதனைச் சார்ந்த சிற்றூர்களையும் குமண மன்னன் அருளோடு ஆட்சிபுரிந்து வந்தான். அவன் தம்பி இளங்குமணன் தன் காதற்பரத்தையின் சொல் கேட்டுப் பேராசை மிகுந்து, வஞ்சகமாக அரசைக் கைப்பற்றிக் கொண்டு குமணனையும் அவனைச் சார்ந்த நல்லமைச்சர்கள் சிலரையும் நாடு கடத்தினான். குமண மன்னனின் அருமை மகளாகிய நல்லினியை, அவனோடு அனுப்பாமல் தன் மகள் எழிலிக்குத் துணையாக அரண்மனையிலேயே இளங்குமணன் இருத்திக் கொண்டான். தந்தையின்றித் தவித்த நல்லினிக்கு எழிலி ஆறுதல் கூறித் தேற்றினாள். நாகனும் சேந்தனும் குமணவள்ளலின் உயிர் நண்பனாயிருந்த ஆதன் என்பவனின் புதல்வர்கள். ஆதன் இறந்தபிறகு நாகன் தன் தம்பிக்குரிய சொத்தையும் கவர்ந்துகொள்ள எண்ணி அவனைக் கொடுமைப்படுத்திவந்தான். ஆமூர் மல்லன் என்ற புகழ்வாய்ந்த மல்வீரன் முதிரமலைக்குவந்து தன்னோடு போர்புரிய வருமாறு அவ் வூராருக்கு அறைகூவல் விடுத்தான். வாழ்க்கையில் வெறுப்புற்றிருந்த சேந்தன் மல்லனோடு போர்புரியத் துணிந்தான்.

நல்லினிக்குத் தன் தந்தையின் நினைவு அடிக்கடி வந்தது "அவர் கடுங் காட்டில், எவ்வளவு துன்பப் படுகிறாரோ? அரண்மனையில் அறுசுவை உணவே உண்டு பழகிய அவர், இப்போது கானகத்தில் வெறும் காயும் கனியும், கிடைத்த விலங்குகளின் ஊனும் தின்று எப்படிக் காலங் கழிக்கிறாரோ? வேளைதோறும் இப்போது அவருக்கு யார் உணவு படைப்பார்கள்? பஞ்சணையிலேயே படுத்து உறங்கிப் பழகியவராயிற்றே! இப்போது பாறையும் பரற்கற்களுமே நிறைந்த காட்டில் எப்படி உறங்குகிறாரோ? உறக்கமின்றி அவர் உடல் இளைத்துப் போயிருக்குமே! நாள்தோறும் வந்தவர்க்கெல்லாம் பொருளை வாரி வழங்குவாரே! பிறருக்கு உதவி செய்யாமல் ஒரு நாள் கழியுமாயினும் அதைத் தன் வாழ்நாளில் ஒரு பாழ்நாளாகக் கருதுவாரே! இப்போது காட்டிலே உறையும் அவரிடத்து உதவி வேண்டி யார் செல்வார்கள்? அப்படிச் சென்றாலும்

அவர்களுக்கு வழங்க அவரிடம் பொருளேது?''

இத்தகைய எண்ணங்கள் அவள் உள்ளத்தில் அலை அலையாக எழுந்து அவளுடைய இதயத்தைத் தாக்கும். அவளுடைய இதயம் மிகவும் மெல்லிய இதயமாயிற்றே! கடுமையான துன்ப அலைகள் அதைத் தாக்கும்போது அது எப்படித் தாங்கும்? அவளுடைய மெல்லிய இதயம் உடைந்து, துன்ப வெள்ளம் அவளுடைய கயல் விழிகள் வாயிலாகக் கண்ணீர் வெள்ளமாகப் பாய்ந்து ஓடும்.

இவ்வாறு ஒரு நாள் மாலை நல்லினி தன் அறையில் அமர்ந்து, தன் தந்தையை நினைந்து கண்ணீர் பெருக்கிக்கொண்டிருந்தாள். அப்போது எழிலி அங்கு வந்தாள். அவள் துன்பத்தில் தோய்ந்து இருப்பதைக் கண்டாள். அவள் நெஞ்சமே பிளந்து விடும்போல் இருந்தது. நல்லினியின் துன்பங்களையெல்லாம் தன் துன்பங்களாகவே எழிலி கருதினாள். நல்லினி எப்போதும் மிகவும் மகிழ்ச்சியோடு இருக்க வேண்டும் என்றே அவள் எண்ணினாள். அவளை மகிழ்ச்சிப் படுத்த எழிலி தன்னாலான முயற்சிகளைச் செய்து வந்தாள். நல்லினியிடத்தில் எழிலி தன் உயிரையே வைத்திருந்தாள். அதனால்தான் நல்லினி எப்போதும் இன்பமாக இருக்க அவள் இவ்வளவு முயற்சி செய்தாள்.

''என்ன நல்லினி, நீ அடிக்கடி வருத்தத்தில் ஆழ்ந்து விடுகிறாய்? உன் கண்களிலிருந்து பெருகும் நீர் என் நெஞ்சை எப்படிச் சுடுகிறது தெரியுமா?'' என்றாள் எழிலி.

''என்ன செய்வது? நான் எவ்வளவு மறக்க முயன்றாலும் அது முடியவில்லையே, எழிலி! கடுங்காட்டிலே அப்பா எப்படியெல்லாம் துன்பப்படுகிறாரோ என்ற எண்ணம் என் நெஞ்சிலேயே நிலையாக நின்று என்னை வாட்டிக்கொண்டிருக்கிறது''

''அவர் நலமாகவே இருப்பார் என்றே நான் நம்புகிறேன். அவரைத் தம்முடைய உயிருக்குயிராகப் போற்றுகின்ற நல்ல அமைச்சர்கள் அவருடனேயே இருக்கிறார்களே. அவர்கள் அவருக்கு ஒரு குறைவும் வராமல் கவனித்துக் கொள்வார்கள்'' என்று எழிலி நல்லினிக்கு ஆறுதல் கூறினாள்.

பின்பு அவள் ''நல்லினி, இன்னும் சிறிது நேரத்தில் நம் அரண்மனைக்கு முன்னிடத்திலுள்ள மற்போர்க் களத்தில் மற்போர் நிகழப்போகிறது. அதைப் பார்க்க உன்னையும் அழைத்துவரும்படி அப்பா என்னிடம் சொன்னார். பாவம், யாரோ, ஓர் இளங்காளை ஆமூர் மல்லனோடு மற்போர் புரியப் போகிறானாம். இதுவரை ஆமூர் மல்லனை வென்றவர்கள் யாரும் இல்லையாம். அவனிடம் போரிட்டவர்கள் உயிரிழந்திருக்கிறார்களாம்; அல்லது கை, கால்கள் முறிந்து முடவர்களாகிப் போயிருக்கிறார்களாம். முன்பின் யோசிக்காமல் நம் ஊர் வாலிபன் ஒருவன் அந்த முரட்டு மல்லனோடு மற்போர்புரிய முன்வந்திருக்கிறான் என்று அப்பா சொன்னார். வா, நல்லினி போகலாம்.'' என்றாள்.

இருவரும் மற்போர்க்களத்திற்குப் போகப்புறப்பட்டார்கள்.

மற்போர்க் களத்தில் மக்கள் திரளாகக் கூடியிருந்தார்கள். அமைச்சர்களும் மற்ற அரண்மனை மக்களும் அங்கு அமர்ந்திருந்தார்கள். இளங்குமணனின் காமக்கிழத்தி கனிமொழியும் மற்போரைக் காண வந்திருந்தாள். போர்க்களத்தில் ஒரு பக்கத்தில் ஆமூர் மல்லனும் அவனுக்கு எதிர்ப்பக்கத்தில் சேந்தனும் மற்போர் புரியும் பொருட்டு நின்று கொண்டிருந்தார்கள். ஆமூர்மல்லன் ஒரு பெரிய யானை போலக் காட்சி அளித்தான். அவன் எதிரே சேந்தன் ஒரு சிங்கக்குட்டி போலத் தோன்றினன். எல்லோரும் சேந்தனையே பரிதாபத்தோடு பார்த்தனர்; ''ஐயோ, முரட்டு மல்லன் கையிலே இந்த இளைஞன் என்ன பாடுபடப் போகிருனே'' என்று அவர்களுக்குள் பேசிக் கொண்டனர்.

மன்னன் தன் தேவியோடு வந்து அமர்ந்தான். அவனைத் தொடர்ந்து எழிலியும் நல்லினியும் வந்தார்கள். எழிலி தன் தாய் பக்கத்தில் அமர்ந்தாள். எழிலி பக்கத்தில் நல்லினி உட்கார்ந்தாள். அரசன் வந்து அமர்ந்ததும் அவன் கண் சேந்தன் மீது பட்டது. அடுத்து ஆமூர் மல்லனின் பெரிய உருவத்தையும் பார்த்தான். அவனுக்கும் அவனை அறியாமலேயே சேந்தன் மீது இரக்கம் பிறந்தது. எழிலியும் நல்லினியும், மல்லனையும் சேந்தனையும் மாறிமாறிப் பார்த்தார்கள். மன்னனுக்கே சேந்தன் மீது இரக்கம் உண்டாயிற்றென்றுல், மெல்லிய உள்ளம் படைத்த அந்நங்கையர் சேந்தன் மீது எவ்வளவு இரக்கம் கொண்டிருப்பார்கள் என்று சொல்லவேண்டுமா? நல்லினியின் பார்வை சேந்தன் மீது முதல்முதல் பட்டதுமே அவனுடைய அழகான உருவம் அவள் உள்ளத்தைக் கவர்ந்தது. அந்த அழகுருவம் முரட்டு மல்லன் பிடியில் அகப்பட்டு நசிந்துபோகுமே என்றேங்கினுள். உண்மையாக அங்குக் கூடி இருந்தவர் எல்லோருமே சேந்தன் மல்லனோடு போர்புரிவதை விரும்பவில்லை. இவர்கள் உள்ளமெல்லாம் சேந்தனுக்காக நெகிழ்ந்து குழைந்தது.

''ஏன்ப்பா இந்த வாலிபர் முன்பின் யோசிக்காமல் ஆமூர் மல்லனோடு மற்போர் புரிய துணிந்திருக்கிருர்? அவரைப் பார்ப்பதற்கு மிகவும் பரிதாபமாக இருக்கிறது அப்பா'' என்று மெதுவாகத் தன் தந்தையிடம் எழிலி கூறினுள்.

''ஆமாம், அம்மா இந்த இளைஞன் ஆமூர் மல்லனோடு போர்புரிய வந்தது முட்டாள் தனம். தன் உயிருக்குத் தானே அழிவைத் தேடிக் கொள்கிருன். ஆமூர்மல்லனின் அறைகூவலை ஏற்று இந்த இளைஞன் அவனோடு மற்போர் புரியவந்திருக்கிருன். ஆகையால் நான், மல்லனோடு மற்போர் புரியவேண்டாம் என்று இந்த இளைஞனிடம் கூறுவது நன்ருக இருக்காது. ஆகையால் நீயும் நல்லினியும் அவனை இப்போது தனியாக அழைத்து மற்போர் புரிய வேண்டாம் என்று சொல்லிப் பாருங்கள்'' என்ருன் இளங்குமணன்.

ஒரு சேவகன் சென்று 'இளவரசி அழைப்பதாகச் சொல்லிச் சேந்தனை அழைத்துக் கொண்டு வந்தான்.

நல்லினி அவனை அருகில் பார்த்தபோது அவனுடைய உடற் பொலிவு அவளை மேலும் கவர்ந்தது. அவன் உயர்ந்த பண்புடையவன் என்பதை அவனுடைய பெருமிதத் தோற்றம் அவளுக்கு உணர்த்தியது.

''நீங்கள் ஆமூர் மல்லனைப் போட்டிக்கு அழைத்தீர்களா'' என்று அன்போடு நல்லினி கேட்டாள்.

''அவன் பொதுவாக நம் ஊராருக்கே அறைகூவல் விடுத்தான். நம் ஊரில் எந்த வீரனும் அவனுடன் மற்போர் புரிய முன்வரவில்லை என்றால் நம்மூரில் இருப்பவர்கள் எல்லாம் கோழைகள் என்றல்லவா அவன் நினைப்பான். நம் முதிரமலையில் எதற்கும்— யாருக்கும் அஞ்சா வீரர்கள் உண்டு என்பதை அவனுக்கு உணர்த்தவே நான் அவன் அறைகூவலை ஏற்றேன்''

''நீங்கள் இளைஞர். இளங்காளை பயமறியாது என்பார்கள். உங்கள் உயிருக்கே ஆபத்து விளைவிக்கும் இந்தப் போரில் நீங்கள் இறங்குவது சற்றும் சரியில்லை. இதுவரை ஆமூர் மல்லனோடு போரிட்டவர்கள் யாருமே அவனை வென்றதில்லை. எல்லோரும் அவன் இரும்பு பலத்துக்கு இறையாகியிருக்கிறார்கள். இது உங்களுக்குத் தெரியும் என்று நினைக்கிறேன். உங்களுக்கும் அந்த நிலை ஏற்படக் கூடாது என்பதற்காகவே சொல்கிறோம். இந்த முயற்சியை விட்டுவிடுங்கள்'' என்றாள் எழிலி.

''மல்லனின் அறைகூவலை ஏற்ற பிறகு பின்வாங்குவதை நீங்கள் அவமானமாகக் கருதலாம். அந்த அவமானம் உங்களுக்கு ஏற்படாதபடி நாங்கள் செய்கிறோம் இந்த மற்போரை நிறுத்தும்படி மன்னனையே ஆணை பிறப்பிக்கச் செய்கிறோம்''! என்று நல்லினி பரிவோடு கூறினாள்.

நல்லினியின் பரிவு சேந்தனின் சிந்தையை நெகிழ்த்தது. ஆனால் அவன் தன் உறுதியிலிருந்து சிறிதும் தளரவில்லை. நல்லினியின் பரிவும் அன்பான மொழிகளும் அவனுக்கு மேலும் ஊக்கமூட்டின. எழிலி இரக்கமுற்றுச் சொன்ன சொற்களும் அவனுக்கு உற்சாகத்தைத் தந்தன.

''அன்புகூர்ந்து என்னைத் தடுக்காதீர்கள். இனிய பண்புடைய இளம் நங்கையர்களாகிய உங்கள் வேண்டுகோளை நான் மறுப்பதற்காக மிகவும் வருந்துகிறேன். உங்களுடைய நல்லெண்ணம் எனக்குத் துணைசெய்வதாக! நான் தோல்வியடைந்தால் அதனால் ஏற்படும் அவமானத்தை நான் பெரிதாகப் பொருட்படுத்தமாட்டேன். ஏனென்றால் என்னுடைய வாழ்க்கையில் நாள்தோறும் நான் அவமதிக்கப் படுகின்றேன். நான் இறந்துவிடுவேனானால் அது மிக நல்லது. ஏனென்றால் நான் இறக்க ஆவலோடு இருக்கிறேன். நான் இறந்துவிட்டால் எனக்காக வருந்தும் நண்பர்கள் யாருமில்லை. அது உலகத்துக்கும் நஷ்டமில்லை.

இந்த உலகத்தில் எனக்கென்று ஒன்றுமே இல்லை. என் வாழ்க்கை பயனற்ற வாழ்க்கை. நான் உயிரோடு இருப்பதால் இந்த உலகத்தில் ஓர் இடத்தை அடைத்துக் கொண்டிருக்கிறேன். நான் இறப்பது நல்லதே. என்னை அன்பு கூர்ந்து மன்னிக்கும்படி வேண்டுகிறேன்.''

தன் உறுதியிலிருந்து அவன் சிறிதும் தளரமாட்டான் என்பதை நல்லினியும் எழிலியும் உணர்ந்தார்கள்.

''உங்களை மேலும் வற்புறுத்த நாங்கள் விரும்பவில்லை. உங்கள் விருப்பப்படி செய்யுங்கள்'' என்றாள் எழிலி.

''இறைவன் உங்களுக்குப் பேராற்றலைத் தந்து அருள்புரிவானாக!'' என்று நல்லினி வாழ்த்தினாள்.

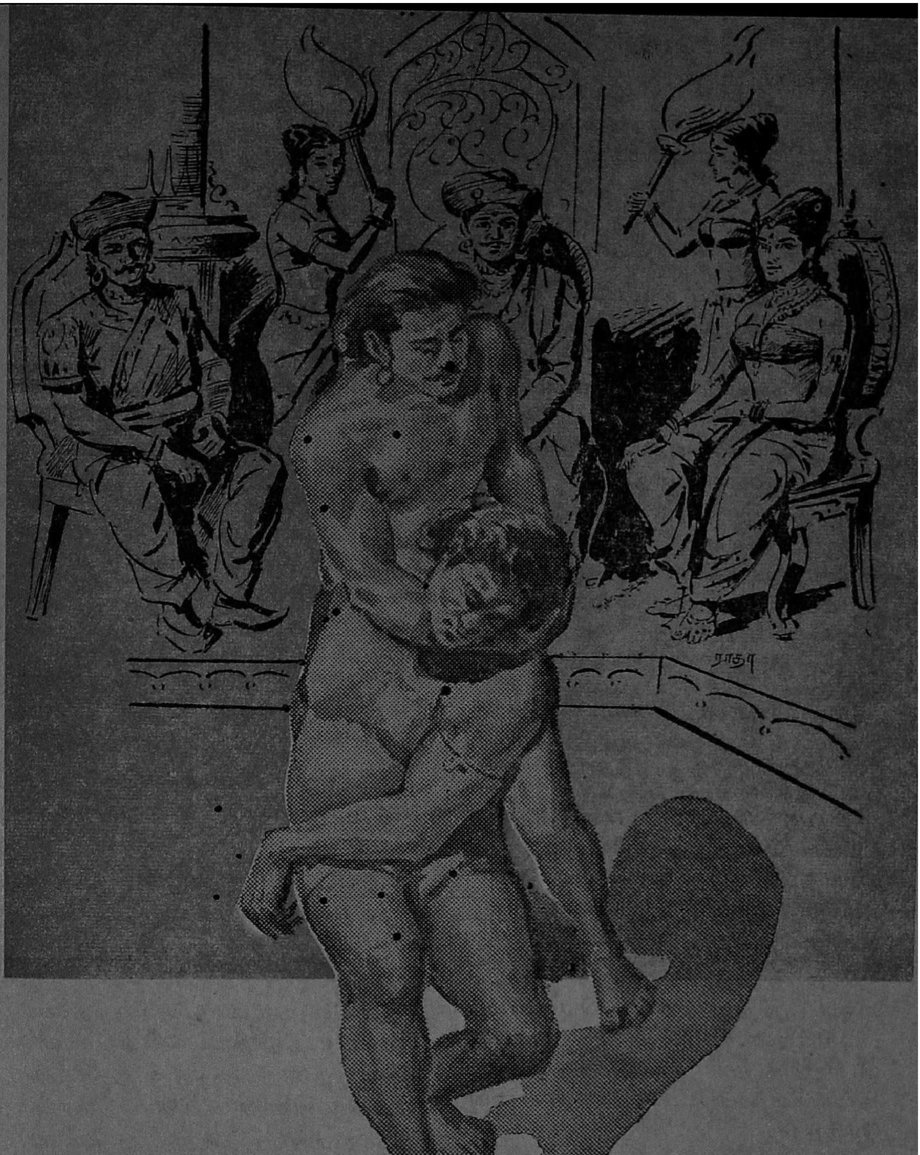
''என் கையில் இறந்துபோகத் துடித்துக்கொண்டிருக்கும் அந்த இளைஞன் எங்கே? எங்கே போய் விட்டான் அவன்?'' என்று கத்தினான் ஆமூர் மல்லன்.

''இதோ வந்துவிட்டேன். போரிடத் தொடங்கலாம்'' என்றான் சேந்தன்.

''தொடக்கமும் முடிவும், ஒரே சமயத்தில் நிகழப் போகிறது! முதல் தாக்குதலிலேயே நீ மண்ணைக் கவ்வப் போகிறாய்'' என்று இறுமாப்போடு உறுமினான் மல்லன்.

போர்புரிய இருவரும் தொடங்கினார்கள். மல்லன், சேந்தனின் ஒரு கையைப் பிடித்து முறுக்கி இழுத்துத் தன்மார்போடு அவனை இறுக்கி அழுத்தினான். அவன் வன்மையாக அழுத்துவதற்கு முன்பு சேந்தன் மிகப் பக்குவமாக அவன் பிடியிலிருந்து நழுவினான். நல்லினியும், எழிலியும் கைதட்டிச் சேந்தனுக்கு ஊக்கமூட்டினார்கள். பேரழகு வாய்ந்த அந்தப் பூவையர்கள் கொடுத்த ஊக்கம் சேந்தன் உள்ளத்தில் அளவற்ற வீர உணர்ச்சியை எழுப்பியது. மேலும் மேலும் பலமான பிடிகளுக்குள் மல்லன் சேந்தனைச் சிக்கவைத்தான். ஒவ்வொரு முறையும் சேந்தன் மிகச் சாமர்த்தியமாக அவனுடைய கொடும் பிடியிலிருந்து தன்னை விடுவித்துக் கொண்டான். மல்லனுக்குக் கோபம் பொங்கி எழுந்தது. அவன் மிருகமாக மாறினான். சேந்தன் சற்றும் மனம் தளரவில்லை. நல்லினியும் எழிலியும் அவனுக்கு ஊக்கமூட்டிக்கொண்டே இருந்தார்கள். தன்னை அறியாமலேயே சேந்தனிடம் வீரம் பெருக்கெடுத்தது. அவன் திடீரென மல்லன் மீது பாய்ந்தான். பலமாக அவனைப் பிடித்து ஒரே அழுத்தாக அழுத்தித் தூக்கி எறிந்தான். அவனது பெரிய உடல் தடாரெனத் தரையில் விழுந்தது. மல்லன் மூச்சற்று மலைபோலக் கீழே கிடந்தான். அங்கிருந்த அனைவரையும் சேந்தனின் வீரச்செயல் பெரிய வியப்பில் ஆழ்த்தியது.

இளைஞன் வெற்றி பெற்றான் என்று மன்னன் அறிவித்தான். ''இளைஞனுக்கு வெற்றி! இளைஞனுக்கு வெற்றி!'' என்று அங்குக் கூடியிருந்த மக்கள் குரல் எழுப்பி ஆரவாரம் செய்தார்கள். கீழே மூச்சற்றுக் கிடந்த ஆமூர் மல்லனைத் தூக்கிச் செல்லுமாறு மன்னன் ஆணையிட்டான். நல்லினியும் எழிலியும் அடைந்த மகிழ்ச்சிக்கு அளவே இல்லை.



மன்னனும் மிகவும் மகிழ்ச்சி அடைந்தான்; இதுவரை யாருமே வெல்ல முடியாமல்இருந்த ஆமூர் மல்லனைச் சேந்தன் தூக்கி எறிந்து வெற்றிபெற்றது தன் நாட்டுக்கே பெருமையாகக் கருதினான். அவனுக்குத் தன் அரசாங்கத்தில் ஒரு பதவி தந்து பெருமைப்படுத்தக் கருதினான். எனவே அவன் சேந்தனை நோக்கி, ''இளைஞனே, உன் வீரத்தையும் தீரத்தையும் நான் மிகவும் பாராட்டுகிறேன். ஆமூர் மல்லனைக் கீழே வீழ்த்தி நம் நாட்டுக்கே பெருமை அளித்துள்ளாய்.

நீ யார்? உன் பெயர் என்ன?'' என்று கேட்டான்.

''என் பெயர் சேந்தன். ஆதன் என்பவரின் இளைய மகன்''.

''ஆதன் மகனே? நீ வேறொருவன் மகனாக இருந்திருக்கக் கூடாதா? ஆதன் என் தமையனின் நெருங்கிய நண்பனாக இருந்தான். என் தமையன் எனக்குப் பகைவன்; ஆகையால் அவனுடைய நண்பர்களும் எனக்குப் பகைவர்களே. உண்மையில் நீ சிறந்த வீரன். என்ன செய்வது? என் பகைவன் குலத்தைச் சேர்ந்தவனாக இருக்கிறாய்; அதனால் நான் உன்னையும் வெறுக்கிறேன்'' என்று சொல்லிவிட்டு மன்னன் தேவியோடு அகன்றான். அங்கு இருந்த கூட்டமும் கலைந்து சென்றது.

நல்லினியும் எழிலியும், சேந்தனை அணுகி முதலில் தம் பாராட்டைத் தெரிவித்தார்கள்.

பிறகு எழிலி, ''என் தந்தை உன்னை வெறுத்து நீங்கியதற்காக நான் மிகவும் வருந்துகிறேன்'' என்று மிகவும் இரக்கத்தோடு கூறினாள்.

''நான் ஆதன் மகனாக இருப்பதைக் குறித்து மிகவும் பெருமைப் படுகிறேன். மன்னன் என்னை வெறுத்து நீங்கியதைப்பற்றி நான் கவலைப்படவில்லை'' என்றான் சேந்தன்.

குமண வள்ளல் ஆதனை உயிருக்குயிராக நேசித்தது நல்லினிக்குத் தெரியும். சேந்தன் ஆதன் மகன் என்று நல்லினி அறிந்ததும் அவன் மீதுள்ள அன்பு இப்போது அளவு கடந்து வளர்ந்தது.

நல்லினி தான் கழுத்தில் அணிந்திருந்த விலையுயர்ந்த மணி மாலையை எடுத்து சேந்தனிடம் கொடுத்து ''நீங்கள் என் அன்பளிப்பாக இதை மறுக்காமல் ஏற்றுக் கொள்ள வேண்டும்'' என்றாள்.

அவளுடைய சொற்களில் அன்பு வெள்ளம் பெருக்கெடுத்தோடியது. அவளுடைய உண்மை அன்பு அவன் உள்ளத்தை உருக்கியது.

''மிகவும் நன்றி'' என்று கூறிச் சேந்தன் அன்பளிப்பை ஆர்வத்தோடு பெற்றுக் கொண்டான்.

''போகலாமா எழிலி?''

எழிலி சேந்தனிடம் விடை பெற்றுக்கொண்டு போகத் தொடங்கினாள். ஆனால் நல்லினியின் கால்கள் நின்ற இடத்திலிருந்து நகரவில்லை.

''என்ன நல்லினி, போகலாமா என்று என்னிடம் சொல்லிவிட்டு நின்ற இடத்திலேயே நிற்கிறாய்?''

''சேந்தன் ஏதோ சொல்ல விரும்புகிறார் என்று நினைக்கிறேன்''

''இல்லையே!'' என்றான் சேந்தன்.

''உங்கள் வீரத்தை மிகவும் பாராட்டுகிறேன். மல்லன் ஆணவம் அடங்கியது . . .''

நல்லினி மீண்டும் சேந்தனைப் பாராட்டத் தொடங்கிவிட்டதை எழிலி கண்டு தனக்குள்ளே சிரித்துக் கொண்டாள்.

''போகலாமா, அக்கா'' என்றாள் எழிலி.

''ஓ போகலாமே; நாங்கள் விடை பெறுகிறோம்.'' என்று நல்லினி கூறி எழிலியோடு செல்ல முயன்றாள். அவ்விடத்தினின்று போவதற்கு அவள் கால்கள் எழவில்லை. பிறகு பிரியா மனதோடு அவள் சேந்தனைப் பிரிந்து சென்றாள்.

(தொடரும்)

பெற்றோர்களும் குழந்தைகளும்

டாக்டர் தா. ஏ. சண்முகம், எம்.ஏ., எம்.லிட்., பிஎச்.டி.

அழுமூஞ்சிக் குழந்தைகள்

பிறந்ததுமுதல் ஓரிரு வாரங்களுக்குக் குழந்தைகளின் அழுகை தொல்லை தரும் பிரச்சினையாக அமைவதுண்டு. பால் ஊட்ட வேண்டும் என்பதற்கும், போதும் என்பதற்கும், மலக்குடல் கழிவுப் பொருட்களால் நிறைந்துவிட்டது என்பதற்கும் குழந்தை அழுகையின் மூலமே செய்தியைத் தெரிவிக்கிறது. அழும் குழந்தையைத் தூக்கிக் கொண்டால், அழுகை நின்றுவிடுவது இயல்பு. தூக்கிக்கொண்டு நடப்பதாலும், அதனுடன் பேசுவதாலும், குழந்தை அழுகையை நிறுத்திவிடுவது உண்டு. ஆனால் இதற்காகக் குழந்தை அழ ஆரம்பித்ததும் தூக்கிக்கொள்ளுதல் என்பது தவறானதாகும். குழந்தை அழுதால், அதற்குத் துன்பம் ஏதும் ஏற்படுவதில்லை. நன்கு அழுத குழந்தை, களைத்துப்போய் அயர்ந்து தூங்கிவிடும். பிறகு புத்துணர்ச்சியுடன் எழும். ஓயாது அழும் குழந்தைகளில் சில வயிற்று வலி கொண்டிருப்பதும் உண்டு. இதற்கு சூழ்நிலையிலுள்ள தட்பவெப்பநிலை, படுத்திருக்கும் படுக்கை, உடுத்திருக்கும் துணி, எறும்பு, ஈ, கொசு போன்றவைகள் காரணமாக அமையலாம். இவைகளோடு பசி, தாக உணர்வு, சிறுநீர் கழிக்கும் பகுதியில் வலி உணர்வு போன்றவைகளும் காரணங்களாக அமைகின்றன. இவைகளைக் கண்டறிந்து குழந்தையின் அழுகையைப் போக்க முயல வேண்டும்.

குழந்தையைத் தூக்குதல்

குழந்தைகளை முதல் ஆறு மாதங்களில் குளிப்பாட்டுதல், உடையணிவித்தல் போன்ற வேளைகளில் தவிர, தூக்காமல் இருத்தலே நல்லது. குறிப்பாக முழங்காலில் குழந்தையை வைத்து ஆட்டுதல், மெதுவாக மேலே தூக்கி உயர்த்துதல் போன்ற செயல்களை முழுவதாகத் தவிர்த்தல் வேண்டும். ஆனால் ஓரளவுக்கு இத்தகைய தூண்டல்கள் குழந்தையின் வளர்ச்சிக்கு மிகவும் உதவுவனவாக இருக்கின்றன. எனினும் எதற்கும் ஓர் அளவு உண்டு அல்லவா? முதல் ஓரிரு மாதங்களுக்குக் குழந்தையை மிக மென்மையாகக் கையாள்வதே பொருந்தும். உணவுண்ட உடனே குழந்தையைத்

தூக்கி விளையாட்டுக் காட்டுதல் அவ்வளவு சிறந்தது அல்ல. இரண்டு ஆண்டுகள்வரை தூக்கி விளையாடலாம். இதுவும் குழந்தையின் சக்தியைப் பொறுத்தே அமையவேண்டும். ஆனால் இரண்டாண்டுகளுக்குமேல் குழந்தையைத் தூக்கி விளையாடும்போது, குழந்தைக்கு முன், விளையாடுபவரே களைத்துவிடுதல் இயல்பே ஆகும். தூக்கி விளையாடும்போது விளையாடுபவர் மிகவும் எச்சரிக்கையுடன் இருத்தல் வேண்டும். ஏனெனில் மகிழ்ச்சிப் பெருக்கால், குழந்தையை நழுவவிடுதல்கூடும். முக்கியமாக சிறுவர் சிறுமியர்கள் குழந்தையைத் தூக்கி விளையாடுதலைத் தடுத்தல் வேண்டும். பெரும்பாலும் குளிக்கும் சமயத்தில் குழந்தையை நழுவவிடுதலும் உண்டு. இந்நிலையில் உடலுக்கு ஏற்படும் அபாயத்தோடு, குழந்தையின் உள்ளத்திற்கும் அதிர்ச்சி ஏற்படுகிறது. குழந்தை பத்து மாத நிறைவுபெற்ற அளவில் பாதத்தில் வைத்து ஆட்டுதல் தவறல்ல. ஆனால் குழந்தை விரும்புகின்ற அளவிற்கே இவ்வாருன விளையாடுதலில் ஈடுபட வேண்டும். வளரும் குழந்தையின் வயிற்று உறுப்புக்கள் அடிக்கடி தூண்டப்படுதல் வேண்டும். இதற்காகத்தான் குழந்தை திடீர் திடீரென்று உட்காருகிறது. இவ்வாறு குழந்தையைத் தூண்டி மகிழ்வுறுத்த நேரமில்லாத பெற்ருேர் ஸ்பிரிங் வசதி கொண்ட நாற்காலி அல்லது பலகை அமைத்து அதில் குழந்தையை விட்டுவைத்தல் நல்லது.

குழவிப்பருவத்தே உளநலம்

எப்படி மனிதர்களுக்குள் மாறுபாடுகள் காணப்படுகிறதோ, அதேபோன்று குழவிகளிடையேயும் உண்டு. இவைகளைத் தனியாள் வேற்றுமைகள் என்று குறிப்பிடலாம். இத்தகைய வேற்றுமைகள் எடை, உயரம், உருவ அமைப்பு ஆகியவைகளில் காணப்படுகின்றன. மற்றும் சுறுசுறுப்பு, விளையாட்டுபோன்ற செயல்களிலும் காணப்படுகின்றன. சில குழவிகள் வாயருகே மார்பகத்தைக் கொண்டு வரும்போதே வெகுவேகமாக உதடுகளை நெளித்துச் சப்ப முயல்கின்றன. ஆனால் இதே வேளைகளில் மற்றும் சில குழவிகள் மிக மெதுவாகவே சப்ப முயல்கின்றன. அதேபோல் சில குழவிகள் மிக மெல்லிய ஓசைக்கும் வெகுவேகமான செயல்களை வெளியிடுகின்றன. சில நோஞ்சான்களாகவும், சில கொழுகொழுக் குழவிகளாகவும் இருப்பதையும் நாம் அன்ருட வாழ்க்கையில் காண்கிருேம். இவ்வாறு குழவிகளுக்கிடையே காணப்படும் இத்தகைய வேற்றுமைகளை 'பிறப்பில் அமைபவை' என்று கொள்ளலே பொருந்தும். இத்தகைய வேற்றுமைகளின் தன்மையையும் முக்கியத்துவத்தையும் கீழ்க்காணும் பகுதியில் விளக்குவோம்.

சுறுசுறுப்பும் பலமும்

சில குழவிகள் மற்றக் குழவிகளைக் காட்டிலும் மிகவும் சுறுசுறுப்பாகவும், துடுக்காகவும் இருப்பதை நாம் காண்கிருேம். பொதுவாகவே குழவிகள் அனைத்துமே உடலை அசைத்தவண்ணமிருக்கின்றன. குறிப்பாகப் பசியின்போதும், குழந்தை உடல்நிலை சரியில்லாது இருக்கும்போதும் இத்தகைய அசைவுகள் அதிக

மாகக் காணப்படுகின்றன. ஆனல் இத்தகைய அசைவுகள் குழவிக்குக் குழவி வேறுபடுகிறது என்பது குறிப்பிடத்தக்கதாகும். ஒருசில குழவிகள் சிறிது நேரம்கூட அமைதியாக இருப்பதில்லை. இவ்வசைவுகள் உடல் முழுவதும் காணப்படுகின்றன. மற்றும் சில குழவிகள் மிக மென்மையாக உடலை அசைக்கின்றன. குழந்தை 2, 3 ஆண்டுகள் முதிர்ந்த நிலையிலும் அதன் செயல்கள் குழவிப் பருவத்தைப் போன்றே அமைகின்றன. சான்ருக, உரத்த ஒலியைக் கேட்கையில் துடுக்கான குழவிகள் விரைந்து எதிர்வினை செய்கின்றன. பிற்காலத்திலும் இதே வகையில் செயல்படுகின்றன.

டாக்டர் மார்கரெட் ஃப்ரைஸ் என்னும் உளவியலார், ஒரு பெரிய மருத்துவமனையில் குழந்தைகளைப் பிறந்தது முதல் தொடர்ந்து ஆராய்ந்தார். இவருடைய முடிவுகளின்படி குழவிப் பருவத்தே செயல் மிகுந்து விளங்கிய குழந்தைகள், குழந்தைப் பருவத்திலும் அவ்வாறே இருக்கின்றன என்பதாகும். குழவிப்பருவத்தே செயல் குறைந்து இருந்த குழந்தைகள், குழந்தைப்பருவத்திலும் செயல் குறைந்தே காணப்பட்டன. குழந்தைகள் தங்கள் அக்கறைகளிலும், தேவைகளிலும் வேறுபடுவதாகவும் இவ்வாய்வாளர் கண்டுள்ளார். இத்தகைய வேறுபாடுகள் ஆளுமைப் பிரச்சினைகள் ஏற்பட வழிகோலுகின்றன. அதாவது செயல்நிலைமிக்க குழந்தைகள் செயல்நிலை குறைந்த குடும்பச் சூழலில் வாழும்போதும், செயல்நிலை குறைந்த குழந்தைகள், செயல் நிலைமிக்க குடும்பச் சூழலில் வாழும்போதும், பல பிரச்சினைகள் ஏற்பட வாய்ப்புள்ளது.

புலன் உணர்வு

மெய், வாய், கண், மூக்கு, காது ஆகிய ஐம்பொறிகளின் வாயிலாகத்தான் குழந்தை புற உலகினை அறிந்துகொள்ளுகிறது. இதையே புலன் உணர்வு என்று குறிப்பிடுவார்கள். குழந்தை வெளியுலகத் தூண்டல்களை மட்டுமின்றி, தன் அகத்தே நிகழும் தூண்டல்களையும் அறிந்துகொள்ளுகிறது; காண்கிறது; கேட்கிறது; நுகர்கிறது; உணருகிறது. அதேபோல் தன் வயிற்று உறுப்புக்களில் சுருங்கி விரிதல் ஏற்பட்டால், அதைப் பசியாக உணர்கிறது. இத்தகைய புலன் உணர்வுகளின் மூலம்தான் குழந்தைக்குச் சூழ்நிலையைப் பற்றிய அனுபவம் துவங்குகிறது. இந்நிலையில் புலன் காட்சி மிகவும் முக்கியமாக அமைகிறது.

குழந்தைகளிடம் பொதுப் படையான புலன் உணர்வு காணப்படுகிறது. அவ்வாறே மேற்கூறியதைப்போல் புலன் உணர்வில், குழந்தைக்குக் குழந்தை வேறுபாடுகள் காணப்படுகின்றன. இத்தகைய வேறுபாடுகள் அந்நியர்களை உணர்ந்து கொள்வதிலும் காணப்படுகின்றன. புலன் உணர்வு குறைந்த குழந்தைகள், புலன் உணர்வு மிகுந்த குழந்தைகளைப் போல், அவ்வளவாக உலகினைப் புரிந்துகொள்வதில்லை. நல்ல திடகாத்திரமான குழந்தைகள் சூழ்நிலையை எளிதில் புரிந்து கொள்ளும். இத்தகைய புலன் உணர்விற்கும், நுண்ணறிவிற்கும் தொடர்பு உண்டா என்பது

ஆராய்ச்சிக்குரியது. உணர்ச்சி மிக்க குழந்தைகளைக் கடுமையான தூண்டல்களிலிருந்து பாதுகாக்க வேண்டிய அவசியம் ஏற்படுகிறது. செயல்நிலைமிக்க குழந்தைகள், மிகத் துடுக்காக இருந்தாலும் அவைகளும் இயல்பான குழந்தைகளேயாகும்.

புலன் உணர்வில் தனியாள் வேறுபாடுகளின் பங்கு

புலன் உணர்வில் தனியாள் வேறுபாடுகள் முதிர்ச்சிப் பருவத்தினரிடமும் நாம் காண்கிறோம். சிலர் கூர்மையான பார்வை படைத்தோராகவும், 'பாம்புக் காது' கொண்டவராகவும் இருப்பதை நாம் அறிவோம். இதற்கு மாறாகப் பலர் இருப்பதையும் நாம் அறிவோம். இத்தகைய வேறுபாடுகள் குழவிப் பருவத்திலேயே தோன்றிவிடுகின்றன. சான்றாக, குழந்தை தாயினைப் புரிந்துகொள்ளும் அனுபவத்தை விளக்குவோம். கட்புலன் கூர்மையான குழந்தை, தாயைப் பிறரிடமிருந்து எளிதில் பிரித்தறிகிறது. அதேபோல் கூர்மையான செவிப்புலன் கொண்ட குழந்தை தன் தாயை ஓசையின் அடிப்படையிலேயே பிரித்துணர்கிறது. தொடுபுலனுணர்ச்சி மிக்க குழந்தை அரவணைப்பிலேயே தன் தாயினைக் கண்டுகொள்கிறது.

குழந்தையிடம் இன்பத்தையும் துன்பத்தையும் தீர்மானிக்கும் காரணிகளாகப் புலன் உணர்ச்சிகள் அமைகின்றன. சான்றாகச் செவிப்புலன் மிக்க குழந்தைகள் ஏனையோரைக் காட்டிலும் இசையில் ஈடுபாடு கொள்வது இயற்கையே.

நிலையான வேகமும் தாளநிலையும்

சிலர் எதிலுமே வேகமாக நடந்துகொள்வதனையும், வேறு சிலர் மிக மெதுவாக நடந்துகொள்வதனையும் நாம் அன்றாட வாழ்க்கையில் காண்கிறோம். இவ்வாறு ஒவ்வொருவரும் தனக்கே உரிய நிலையான வேகத்தையும், தாளநிலையையும் கொண்டுள்ளனர். இத்தகைய நிலையான வேகம், குழவிகளின் தூக்கம், அசைவுகள், உண்ணுதல், சீரணம், கழிவுப் பொருட்களை வெளியேற்றல் போன்ற உடல் இயக்கங்கள் அனைத்திலும் காணப்படுகின்றன. இவ்வாறு காணப்படும் நிலையான வேகம் குழந்தையின் இயக்கங்கள் அனைத்திலும் ஒரே சீராகக் காணப்படுகின்றன. சான்றாக மிக விரைவில் உண்டு, சீரணம் செய்யும் குழந்தைகள், பிற செயல்களிலும் விரைவாகவே நடந்துகொள்கின்றன. இந்நிலையை உணர்ந்து குழந்தை வளர்ப்பு முறைகளைத் திருத்திக்கொள்வதன் மூலம், குழந்தையின் உள நலம் வள்ர நல்ல வாய்ப்பிருக்கிறது. இதற்கு மாறாக ஒரு குழந்தையை மற்றொரு குழந்தையோடு ஒத்திட்டு அதன் செயல்களைத் திருத்த முயல்வது நாளடைவில் கேடே விளைவிக்கும்.

உடலின் எதிர்ப்புத் திறனும் பலவீனமும்

பிறந்த் ஆறு மாதங்கள் வரை குழவியிடம், தாயிடம் பெற்ற சக்தியின் காரணமாக அதன் உறுப்புக்கள் நோய்க் கிருமிகளை எதிர்க்கும் சக்தி வாய்ந்தனவாக இருக்கின்றன. பிறகு இந்தச் சக்தி குறைந்து காணப்படுகிறது. இதன் காரணமாகத்தான், பிறந்த

ஆறு மாதத்திற்கெல்லாம் அம்மை குத்தல் வேண்டும். எனவே குழந்தை மிக எளிதில் நோய்களுக்கு ஆளாகிவிடுகிறது. ஆனல் ஆண்டுகள் செல்லச் செல்ல, குழந்தையின் உடல் உறுப்புக்கள் வலுப்பெறத் துவங்குகின்றன. நோய்களை எதிர்க்கும் திறனும் அதிகரிக்கிறது. எனவே துவக்கக் காலங்களில் குழந்தைக்குப் பாதுகாப்பு மிகமிக அதிகமாக வேண்டியிருக்கிறது. சான்ருக, குழந்தையினைத் தட்ப வெப்ப மாறுதல்களினின்றும் காத்தலைக் குறிப்பிடலாம். ஒரே குழந்தையிடமே எதிர்ப்புச் சக்தியும், பலவீனமும் பலதரப்பட்டதாக அமைதல் உண்டு என்பதை மருத்துவர்கள் விளக்கியுள்ளார்கள். இந்நிலையிலும் குழந்தைக்குக் குழந்தை வேறுபாடு காணப்படுகிறது. பொதுவாகத் தொற்று நோய்கள் எல்லாக் குழந்தைகளிடமும் எளிதில் பரவிவிடுகின்றன. முறையற்ற வகையில் உணவூட்டும் போதும், வயிற்றுக் கோளாறுகள் எளிதில் ஏற்பட்டு விடுகின்றன. மற்றும் ஒரே நோய்ச் சூழ்நிலையில், ஒவ்வொரு குழந்தையும் பலவகையில் பாதிக்கப்படுகிறது. சான்ருக, அம்மை குத்தப்படும் வேளையில், சளி பிடிக்கும் வேளையில் அல்லது அன்ருட பழக்கவழக்கங்கள் பாதிக்கப்படும் வேளையில், சில குழந்தைகள், தனிவகையான காய்ச்சலுக்கு உள்ளாகின்றன. வேறு சில குழந்தைகள் சீரணக்கோளாறுகளுக்கும், இன்னும் சில குழந்தைகள் தோல் கோளாறுகளுக்கும், ஏனையவை தூக்கக் கோளாறுகளுக்கும் ஆளாகின்றன. இதனுல் நாம் அறிவது யாதெனில், ஒவ்வொரு குழந்தையிடமும், ஒரு சில குறிப்பிட்ட உறுப்புக்கள் பலவீனமானவையாகவும், வேறு சில உறுப்புக்கள் எதிர்ப்புத்திறன் மிக்கவையாகவும் இருக்கின்றன என்பதாகும். இது ஏன் இவ்வாறு இருக்கிறது என்பது இன்றுவரை கண்டறியப்படவில்லை. உள்ளமும் உடலும் நெருங்கிய தொடர்பு கொண்டுள்ளது என்ற காரணத்தினுல் உடலுக்கு நோய் ஏற்பட்டால் அது உள்ளத்தையும் பாதிக்கிறது என்பதனை அறிவது அவசியம்.

நுண்ணறிவு பெற்றிருத்தல்

குழந்தைகளிடம் அமையும் நுண்ணறிவில் பெரும் வேற்றுமைகள் காணப்படுகின்றன. சில குழந்தைகள் நுண்ணறிவில் சிறந்தும் மற்றும் சில குறைந்தும் காணப்படுவது உண்டு. இத்தகைய வேறுபாடுகளுக்கும் உளநலத்திற்கும் நெருங்கிய தொடர்பு உண்டு. மிக அதிகமான நுண்ணறிவு பெற்றிருப்பதும், மிகக் குறைவான நுண்ணறிவு பெற்றிருப்பதும், தமக்கே உரிய பிரச்சினைகளைத் தோற்றுவிக்கின்றன. எனவே, அதிகமான நுண்ணறிவு படைத்த ஒரு குழந்தையின் உளநலம் சிறப்பாக அமையும் என்று சொல்வதற்கில்லை. எனவே, சூழ்நிலை மற்றும் தன் சொந்தப் பிரச்சினைகளைச் சமாளிக்கும் அளவிற்கு நுண்ணறிவு பெற்றிருத்தலே அவனது உளநலத்தை வளமாக்கும். மிக அதிகமான நுண்ணறிவு படைத்த குழந்தை, பெற்ருேருக்கும், ஆசிரியருக்கும் புதிராக விளங்குகிருன். காரணம், இவன் மற்ற எல்லாக் குழந்தைகளினின்றும் பெருமளவில் வேறுபடுகிருன் என்பதேயாகும். ஒரு விசித்திரப் பிறவி என்ற கண்ணேட்டத்தோடு அவனேடு பழகுவது, அவனது நடத்தைகள் போன்றவைகள் அவனுக்கு நாளடைவில் பிரச்சினைகளையே உண்டாக்கும். (தொடரும்)

காந்தியடிகள் கடிதம்

நஜன்

(ஜவகருக்கு)

நிதானம் மிகமிக அவசியம்.

சத்தியாக்கிரக ஆசிரமம்,
சபர்மதி,
ஜனவரி, 4, 1928.

அன்புள்ள ஜவகருக்கு,

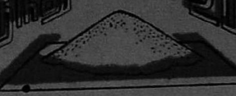
நான் எழுதுவதைத் தவறாக எடுத்துக்கொள்ளாத அளவுக்கு என்னை நீங்கள் நேசிக்கிறீர்கள் என்று நம்புகிறேன். உங்களிடம் எனக்குள்ள அன்பு காரணமாக எதையும் ஒளிவுமறைவு இன்றி எழுத வேண்டியிருக்கிறது.

நீங்கள் வெகு அவசரப்படுகிறீர்கள். நிதானம் மிக அவசியம். எதையும் நன்கு யோசித்துப் பின்னரே முடிவு எடுக்கவேண்டும். நீங்கள் கொண்டுவந்து நிறைவேற்றிய தீர்மானங்களுக்கு இப்போது அவசியம் எதுவுமில்லை. இன்னும் ஓர் ஆண்டு கழித்துக்கூட அவைகளை நிறைவேற்றிக் கொள்ளலாம். 'குடியரசுச் சேனை'யை அமைப்பதென்கிற உங்கள் முடிவு மிக அவசரமானதாகும். வன்முறை மூலமும் ஆக்கிரமிப்பு மூலமும் நாட்டிற்குச் சுதந்திரம் கிடைத்துவிடப் போவதில்லை. எந்தக் கட்சியை உருவாக்கினாலும் அதில் கட்டுப்பாடு நிலவவேண்டியது மிகவும் அவசியம். நீங்கள் இவ்விஷயத்தில் கவனம் செலுத்தவில்லை என்பதை எடுத்துக்காட்ட விரும்புகிறேன்.

காங்கிரஸ் நிறுவனத்தில் செயலாளர் என்ற முறையில் நாட்டு மக்களிடையே ஐக்கியமான உணர்ச்சியை ஏற்படுத்த வேண்டும் என்ற முக்கிய தீர்மானத்தை அமல் செய்வதிலேயே உங்கள் கவனம் இருக்கவேண்டும்.

உனதன்புள்ள,
பாபு

கடல் நீரிலிருந்து உப்பை அகற்றல்



திரு. பெ. நா. அப்புஸ்வாமி.

முன்னுரை

இக் கட்டுரையில் அடங்கிய செய்திகள், புள்ளி விவரங்கள், விளக்கங்களில் சிறுபான்மை, படங்களில் பல ஆகிய அனைத்தும் பிரிட்டிஷ் செய்தி அலுவலகம் வெளியிட்ட ஓர் அரிய துண்டுப் பிரசுரத்திலிருந்தும் நூலிலிருந்தும் பெறப்பட்டவை. நாற்புறமும் கடல் சூழ்ந்த நிலையில் பிரிட்டனில் ஏராளமான உப்பு நீர் கிடைக்க வாய்ப்பு இருக்கிறது. அந்நாடு ஜனநெருக்கம் உள்ள நாடு. தொழிற் துறையில் முன்னேற்றம் அடைந்த நாடு. நீராவியை அண்மை வரையில், மிக அதிகமாக உபயோகித்து வந்த நாடு. நீராவியில் ஓடும் ரயில் வண்டித் தொடர் முதன் முதலாக அந்த நாட்டில்தான் ஓடிற்று என்பதும், அந்த நாட்டின் தொடர்பு அப்போது நமக்கு அதிகம் இருந்த காரணத்தாலேயே நம் நாட்டிலும் நீராவி ரயில் எஞ்ஜின்களும், வேறு எஞ்ஜின்களும் தோன்றின என்பதும் நினைவில் வைக்க வேண்டிய செய்திகள்.

பிரிட்டன் நாட்டில் சற்று நெடுங்காலமாகவே உப்பு நீரை நன்னீராக்கும் முயற்சிகள்—முக்கியமாக அவை அங்கே தேவைப்பட்ட காரணத்தால் — மேற்கொள்ளப்பட்டுவந்துள்ளன. பற்பல கோணங்களிலிருந்தும், பற்பல வகைகளாகவும், பற்பல முறைகள் வகுக்கப்பட்டன; சோதிக்கப்பட்டன; கையாளவோ, கைவிடவோபட்டன. உலகில் உள்ள மற்றெல்லா நாடுகளையும் விட அதிக அளவில் அணுச் சக்தியை உபயோகித்து மின்சாரத்தை இயற்றும் நாடு பிரிட்டன்தான். இவ்வாறு மின்சாரத்தை இயற்றுவதற்கும் நன்னீர் தேவைப்படுகிறது. ஆதலால், இத்துறையில் பிரிட்டன் முனைந்ததில் வியப்பு ஒன்றும் இல்லை. இந்நாளிலும் கூட, இந்தத் துறையில் அதுவே முன்னணியில் இருந்து வருகிறது. உப்பு நீரை நன்னீராக்க வேண்டிய தேவை உள்ள எத்தனையோ நாடுகளில் அது உப்பகற்றும் தொழிற்சாலைகளைக் கட்டிவந்திருக்கிறது.

நம் நாட்டுக்கு இப்போது போதுமான நன்னீர் கிடைக்கவில்லை. நமது நாட்டின் பகுதிகளாக உள்ள பல மாநிலங்களுக்கு (அரசுகளின்) இடையே இப்போது நிகழ்ந்து வரும் ஆற்று நீர் விவாதங்கள் இந்தக் குறைபாட்டு நிலையை நன்றாக எடுத்துக் காட்டுகின்றன. நமது நாட்டிலும் மூன்று பக்கங்களில் பெரும் கடற் பிரதேசங்கள் உள்ளன. ஏராள

மான கடல்நீர் கிடைப்பதற்கு நமக்கு வாய்ப்பு இருக்கிறது. நமது மாபெரும் நிலப்பரப்பிலும் நீர் தேவைப்படும் பாலைவனப் பரப்புக்களும், வறண்ட புன் செய்ப் பரப்புக்களும் மிகப்பல வாக உள்ளன. ஆதலால், கடல் நீரை எடுத்து, உரிய முறைகளால் நன்னீராக்கி, நீர்ப்பாசனம், தொழிற்சாலைகள், குடிதண்ணீர் முதலிய பல செயல்களுக்கும் பயன்படுத்த வேண்டிய தேவை, சிறிதோ பெரிதோ, ஏற்படுவது உறுதி. அந்தக்காலம் வரை சும்மா இருந்துவிட்டு, அப்போது நமது கையைப் பிசைவதோ, பிறர் கையை எதிர்பார்ப்பதோ, நம்முடைய பண்டைப் பெருமைக்கும், நாம் இப்போது வீறுப்புக் கூறும் ஆரவாரப் பேச்சுக்களுக்கும் பொருந்தாது.

அந்த முயற்சிகளை நாம் இப்போது உடனேயே மேற்கொள்ளத் தொடங்கவில்லையானாலும், அவற்றைப் பற்றித் தெரிந்து கொள்வதாவது நம்முடைய கடமை. இதிலும் நாம் செய்துவரும் சிறுமை ஒன்று இருக்கிறது. எல்லாப் பொறுப்புக்களையும் அரசியல் வாதிகளிடமோ விஞ்ஞானிகளிடமோ ஒப்புவித்து விட்டு, நாம் ஒதுங்கி, அறியாமையோடு அவர்களோடு உடன் வாழ்வது அறிவீனம்.

ஆதலால், இவ்வாறான முயற்சிகள் நடக்கின்றன என்பதையாவது (விவசாய நாடாக மட்டும் இருந்து தொழிற்துறை நாடாக ஆகிவரும்) இப்போது தெரிந்து கொள்வது நன்று.

1. பொது

இவ் உலகில் உள்ள தாவர வகைகள் பிராணி வகைகள் ஆகிய அனைத்துக்கும் நன்னீர் போதிய அளவில் கிடைத்து வர வேண்டும். இது அவற்றின் ஓர் இன்றியமையாத தேவை. உலகின் பல பகுதிகளில், அங்குத் தேவைப்படும் அளவுக்குக் குறைந்த அளவில்தான் தண்ணீர் கிடைத்து வருகிறது. வறட்சி மண்டலங்கள் எனப்படும் பகுதிகளிலும், அளவில் சிறியவையும் மக்கள் நெருக்கம் மிக்கவையுமான, சில தீவுகளிலும், இந்தக் குறைபாடு அதிகமாகக் காணப்படுகிறது. இப்போது, உலகம் எங்கும் மக்கட்தொகை மிகுதியாகி வரக் காண்கிறோம். எல்லா நாடுகளிலும் தொழில்களும் மேன்மேலும் பெருகி வளர்ந்து வருகின்றன. இவற்றுக்கு எல்லாம் முன்னைவிட அதிக நீர் தேவைப்படுகிறது. இவை தவிர எத்தனையோ நாடுகளில், பற்பல காரணங்களால் தண்ணீர் மிகுதியாக உபயோகப்பட்டுவருவதால், இயற்கையாகக் கிடைத்துவரும் தண்ணீரின் அளவைவிட அங்குத் தேவைப்படும் தண்ணீரின் அளவு மிகுதியாகிவரக் காண்கிறோம். ஆதலால், எங்கெல்லாம் மேன் மட்டத்தில் உள்ள நீரைச் சேமித்துத் தேக்கலாம், வேறு எங்கெல்லாம் இயந்திரங்களால் ஆழத்துளை இட்டு நிலத்தின் கீழ் உள்ள நீரைப் பெறலாம் என்று அறிவியல் நிபுணர்கள் எங்கும் தேடி வருகிறார்கள். அவற்றைப் பெறுவதற்கான முயற்சிகள் மேன்மேலும் நடந்து வருகின்றன. இது ஒரு புறம். மறுபுறம், விஞ்ஞானிகளும் எஞ்ஜினியர்களும் வேறொரு வகையான ஆக்க முயற்சியில் ஈடுபட்டிருக்கிறார்கள். நீரியல் சுற்றோட்டம் (hydrological cycle) என்பது நம் அனைவருக்கும் தெரிந்த ஒன்று. நிலத்தின் மீது மழையாகப் பொழியும் நீரில்

மூன்றில் ஒரு பங்கு நிலப்பரப்பின் மீது விழுந்தபின், அங்குத் தங்காமல் ஓடை ஆறுகளாக ஓடிக் கடலைப்போய் அடைகிறது. மீதியில் பெரும்பகுதி அங்கேயோ அயலிலேயோ மண்ணின் உள்ளே ஊறி இறங்குகிறது. பாறைகளின் இடுக்குகள், வெடிப்புக்கள், இணைப்புக்கள் ஆகியவற்றின் ஊடாக அந்த நீர் புகுந்து, எங்கெல்லாம் இடைவெளிகள் அகப்படுமோ அவற்றை எல்லாம் தேடி அவற்றின் வழியாகப் புகுந்து கீழே இறங்குகிறது. அதற்குத் தரைக் கீழ் நீர் (ground water) என்பது பெயர். இப்படி இறங்கும் நீர் நிலத்தின் மேல்மட்டத்திலிருந்து அதிக ஆழம் இல்லாத இடம் வரை ஊறி, அங்கே தங்குகிறது. இந்த நீரின்—நீர்ப்பட்டையின்—மேல்மட்டத்துக்கு அடிநில நீர்மட்டம் (ground water-level) என்றும், நிலநீர் மேல்வரைத் தளம் (ground water-table) என்றும் பெயர். பருவ மழைகளின் மிகுதி, குறைவுகளைப் பொறுத்து, இந்த மட்டம் சிலசமயம் மேலே ஏறும், அல்லது கீழே தாழும். இந்த நீரைத்தான் கிணறுகளின் மூலமாகவும், ஆழத் துளைகளின்-துளைக் கிணறுகளின் (bore wells) - மூலமாகவும், நாம் பெறுகிறோம், இவ்வாறும், பிறவகைகளிலும் [அதாவது ஊற்றுக்கள், நீர்த்தேக்கம் மிகுந்த சதுப்புக்கள், ஏரி குளங்கள், பொங்கு நீர் ஊற்றுக்கள் (artesian wells), என்னும் வடிவங்களிலும்] நிலக் கீழ் நீர் வெளிப்படுகிறது. மீண்டும் அந்நீர் ஆவியாகி, வானில் ஏறி, மழையாகப் பொழிகிறது. இப்படியே, மீண்டும் மீண்டும், ஒரு நீரியல் வட்டம், அல்லது சுற்றோட்டம், (hydrological cycle) ஏற்படுகிறது. இயற்கையாக நடைபெறும் இந்த நீரியல் சுற்றோட்டத்தால் கிடைத்து வரும் நீர் எங்கும் போதிய வேளையில், போதிய அளவில் கிடைப்பதில்லை. ஆதலால், பழங்காலம் முதலே மக்கள் இந்த நீரின் அளவைப் பெருக்க முயன்று வந்திருக்கிறார்கள். இந்தப் பண்டை முறைகளை நல்ல வகையில் நவீன எஞ்ஜினியர்கள் நிரம்பவும் நன்றாகவும் கையாள முயன்று வருகிறார்கள். அதோடு புதிய முறைகளைத் தேடிக் கண்டுபிடித்து, இயற்கை நீர் வளத்தைப் பெருக்கவும் முயன்று வருகிறார்கள். அவற்றுள் ஒரு முறை கடல் நீரிலிருந்தும், சற்றே உப்பான (கடுப்பான (brackish) என்று சொல்வதுதான் சாதாரணமாக வழங்கும் சொல்) நீரிலிருந்தும் உப்பை அகற்றி நன்னீராக்குவது அவர்களால் பின்பற்றப்படும் முறைகளில் ஒன்று.

அண்மை ஆண்டுகளில் இந்தத் துறை மேன்மேலும் மக்களின் மனத்தைக் கவர்ந்து வந்திருக்கிறது. நன்னீர் போதிய அளவில் கிடைக்காத நிலை ஏற்பட்டிருப்பதால், நாடுகளின் பொருளாதார முன்னேற்றம் தடைப்படுகிறது என்பதே இந்தக் கவர்ச்சிக்கும் மக்கள் இத்துறையில் அக்கறை கொள்வதற்கும் காரணம். **வளர்ந்து வரும் நாடுகளில் நீரினின்று உப்பை அகற்றல்** (Water Desalination in Developing countries) என்னும் பொது மதிப்பு ஆய்வு (survey) நூல் ஒன்று, ஃபோர்ட் நிறுவனம் (Ford Foundation) அளித்த பண உதவியைக் கொண்டு, ஐ. நா. (United Nations) நிறுவனத்தால் வெளியிடப்பட்டிருக்கிறது. 1964ல், இத்தாலி நாட்டில் உள்ள மிலான் (Milan) நகரில், சர்வதேசக் கருத்தரங்கு (International symposium) ஒன்று

நடைபெற்றது. தண்ணீரிலிருந்து உப்பை அகற்றுவதைச் சிக்கனமாக எப்படிக் கையாளலாம், அப்படிப் பெற்ற நன்னீரைப் பொருளாதாரத் துறையில் நன்றாக எப்படிப் பயன்படுத்தலாம் என்று எல்லாம் பல தேசங்களிலிருந்து வந்து கூடிய சர்வதேசப் புத்தாய்வுக் கருத்தரங்கு (seminar) முறையாக ஆராய்ந்தது முதன் முதலில் இங்கேதான். இதுவும் அன்றி, சர்வதேசக் கருத்தரங்கு ஒன்று, 1965-ஆம் ஆண்டு அக்டோபர் மாதத்தில், வாஷிங்டன் நகரில் நடைபெற்றது. ஆங்கே 1967-ஆம் ஆண்டு மே மாதத்தில், ஆக்க வேலைகளுக்குத் தண்ணீர் என்பதைப் பற்றிய சர்வதேச மாநாடும் கண்காட்சியும் (International Conference and Exposition on water for Peace) நடைபெற்றன. அதே மாதத்தில், கிரீஸ் (Greece) நாட்டின் தலைநகரான ஆத்தென்ஸ் (Athens) நகரில், கடலிலிருந்து நன்னீர் (Fresh water from the sea) என்பதைப் பற்றிய மாநாடு ஒன்றும் நடைபெற்றது.

சென்ற நூற்றாண்டு முதலே, நீரிலிருந்து உப்பை அகற்றுவதற்கான இயந்திரச் சாதனத் தொகுதிகளைக் கொண்ட தொழிற்சாலைகளை இங்கிலாந்து முன்னோடியாக இருந்து அமைத்து, அபிவிருத்தி செய்து வந்திருக்கிறது. இந்நாளில் உலகம் எங்கும் உப்பு நீரிலிருந்து உப்பை அகற்றுவதற்கான தொழிற்சாலைகள் இருக்கின்றன. அவற்றில் பேர் பாதிக்கு மேற்பட்டவை பிரிட்டன் நாட்டுத் தொழில் நிறுவனங்களாலேயே சிந்தித்துத் திட்டம் அமைத்து, அவற்றை நாடிய இடங்களில், நிறுவப்பட்டுள்ளன.

உப்பு நீரைக் காய்ச்சுவதற்கு வெப்பம் வேண்டும். இப்போது உள்ள தொழிற்சாலைகளில் மிக மிகச் சில. சூரியனின் சக்தியைப் பயன்படுத்தி, நீரை வெப்பமுறச் செய்கின்றன. மற்றவை எல்லாம் புதைபடிவங்களான (fossil) எரி பொருள்களையே எண்ணெய், நிலக்கரி, போன்ற வெப்பம் ஊட்டும் சாதனங்களாகப் பயன் படுத்துகின்றன. இப்பொழுது மற்றொரு வகையான முயற்சியும் நடந்துவருகிறது. மின்சாரத்தை இயற்றுவதற்கு அணுச்சக்தியை உபயோகிக்கும் தொழிற்சாலைகளில், அச்செயலோடு கூட, உப்பை அகற்றும் செயலிலும் அச்சக்தியை உபயோகிக்க முடியுமா என்று வழி தேடி வருகிறார்கள். பல இடங்களில் தேவைப்படும் நன்னீரை உப்பு நீரிலிருந்து பெறுவதற்கு மட்டுமே பெரிய அணுச்சக்தித் தொழிற்சாலைகளை நிறுவுவது அவ்வளவு சிக்கனமான முறையாக இருப்பதில்லை. அது அளிக்கக்கூடிய அத்துணை அதிக அளவுள்ள நன்னீர் அங்கே தேவைப்படுவதில்லை. ஆதலால், அங்கே இவ் இரண்டு தேவைகளையும், அதாவது மின்சாரத்தை இயற்றுவதையும், உப்பு நீரிலிருந்து உப்பை அகற்றுவதையும் இணைத்துவிட்டால், அத்தகைய தொழிற்சாலை சிக்கனமாக வேலை செய்யக்கூடும்,

உலகின் மற்றப் பகுதிகள் எல்லாவற்றிலுமாகச் சேர்ந்து அணுச்சக்தியின் மூலமாக எவ்வளவு மின்சாரம் இயற்றப்படுகிறதோ அதைவிட அதிக அளவில் பிரிட்டனில் அணுச் சக்தியால் மின்சாரம் இயற்றப்பட்டு வருகிறது. உப்பு நீரிலிருந்து உப்பை அகற்றும் வேலையையும் அணுச் சக்தியால் செய்வதற்கான வழிகளைக் கண்டுபிடிக்க இங்கிலாந்தில் மிகத் தீவிரமான முயற்சிகள் நடை

பெற்றுவருகின்றன. ஐக்கிய அரசு அணுச்சக்தி அதிகாரக் குழு (UK Atomic Energy Authority) என்னும் நிறுவனமானது, அணு உலையையும் (nuclear reactor) உப்பை நீக்கும் தொழிற்சாலைகள் சிலவற்றையும் இணைத்து இரு பயன் தரும் தொழிற்சாலையாக (dual purpose plant) ஆக்குவதற்கான வழிகளைத் தேடியும், அதற்குரிய பலத்திட்டங்களை ஆராய்ந்தும் அவற்றை அமைத்து நடைமுறையில் பயன்படுத்திப் பார்த்தும், வந்துள்ளது. இந்த நிறுவனத்துக்கு (UKAEA). 'யுகேஏஇஏ' என்பது சுருக்கப் பெயர். அது பலவகையான அணு உலைகளை ஆராய்ந்து பார்த்தாய்விட்டது. அப்படிப் பார்த்தபோது, சிற்சில சூழ்நிலைகளில், வாயுவால் குளிர்விக்கப்படுவதும் முற்போக்கடைந்ததுமான, அணு உலையே (Advanced Gas cooled Reactor) இச் செயலுக்கு மிகவும் ஏற்றதான சிறந்த வகை என்பதாகக் காணப்பட்டது. இந்த வகைக்கு 'ஏஜிஆர்' (AGR) என்பது சுருக்கப் பெயர். இவ்வாறு **யுகேஏஇஏ** என்னும் நிறுவனத்தால் பேணிவளர்க்கப்பட்டு, அபிவிருத்தி அடைந்த (**ஏஜிஆர்**) முறைதான் பிரிட்டனில் இரண்டாவது அணுச்சக்தித் திட்டத்தைத் தொடங்கி வைப்பதற்கான முறையாகத் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டது. புதைபடிவ எரிபொருள்களால் மின்சாரத்தை இயற்றுவதை விட அணுச் சக்தியால் மின்சாரத்தை இயற்றுவது சிக்கனமான முறை என்பதை முதன் முதலாகத் தெளிவாக எடுத்துக் காட்டியது இம்முறைதான். சிற்சில சூழ்நிலைகள் சாதகமாக இருந்தால், பிரிட்டனில் திட்டமிட்டு அமைக்கப்பட்டதும், நீராவியை இயற்றும் கனநீர் அணு உலை (Steam Generating Heavy water Reactor) என்னும் பெயர்பட்டதுமான, கருவி இதைவிடச் சிக்கனமான முறையாக இருக்கக்கூடும். இத்தகைய தொழிற்சாலை ஒன்று டார்ஸெட் (Dorset) மாவட்டத்தில் வின்ஃப்ரித்து (Winfrith) என்னும் ஊரில் நிறுவப்பட்டுச் செயல் புரிந்து வருகிறது. அது 100 மெகாவாட் மின்சார சக்தியை இயற்றித் தர வல்லது. மெகாவாட்டு என்பது பத்து லட்சம் வாட்டு. இச்சொல்லில் உள்ள 'மெகா' என்னும் பகுதி 'மகா', 'மா' என்னும் சொற்களோடு தொடர்புடையது. 'பெரிய' என்பதுதான் இச் சொல்லின் அடிப்பொருள். நீராவியில் மின்சாரம் இயற்றும் இத்தகைய தொழிற்சாலை வகைக்கு **'எஸ்ஜிஎச்டபிள்யூஆர்'** (SGHWR) என்பது அதன் முழுப் பெயரின் முதல் எழுத்துக்களால் அமைந்த சுருக்கப் பெயர். இக்காலத்தில் உப்பு நீரை நன்னீராக மாற்றுவதற்குச் சாதாரணமாகச் சில முறைகள் எங்கும் கையாளப்படுகின்றன. காய்ச்சி வடித்தல் (distillation), ஆவியாக மாற்றுதல் (evaporation) மின்சார சவ்வூட்டுப் பிரித்தல் (electro-dialysis) உறைவுப் பகுத்தல் (freeze-separation) என்பவைதான் அவை. வேறு சிலவற்றைப் பற்றியும் ஆராய்ச்சிகள் நடந்து வருகின்றன; முயற்சிகளும் மேற்கொள்ளப்பட்டுள்ளன. மாற்றுத் திசைச் சவ்வூடு பரவல் (reverse osmosis) ஹைட்ரேட்டு ஆக்கல் (hydration), அயனி மாற்றம் (ionexchange), மாறுதானப் பகுப்பு (critical point separation), மேன்மட்டச் செறிபடிவு (absorption), உயிரியல் வகை மாற்றம் (biological conversion) என்று அவை பல வகைப்படும்.

(தொடரும்)

சுதந்திர பாரதம்

திரு. எஸ். நடராஜன், பி.ஏ.

குடும்ப விருத்திக் கட்டுப்பாட்டுப் பணிகள் மூலம் நாட்டில் ஜனத் தொகைப் பெருக்கத்தைத் தடுப்பதற்கான நடவடிக்கைகளைத் தேசியத் திட்டமாக அரசு பத்தாண்டுகளாக அங்கீகரித்து அமல் செய்து வருகின்றது. உலகிலுள்ள முக்கியமான பிரச்சினைகள் அணுக்குண்டும் ஜனப் பெருக்கமும்தான் என்று ஐக்கிய நாட்டுச் சபையில் ஒரு சமயம் கூறப்பட்டது. அணுக்குண்டு ஒரே இரவில் மனித நாகரிகத்தையே நாசமாக்கக் கூடியது. பொருளாதார அபிவிருத்திக்கான பெரு முயற்சிகளை மக்கள் தொகைப் பெருக்கம் ஏற்கனவே வீணாக்கி வருகிறது.

குடும்பக்கட்டுப்பாட்டுத் திட்டத்தின் நன்மையை மக்களுக்கு உணர்த்துவது மிகவும் சிரமமான பணியாகும். இந்தியக் குடும்பக் கட்டுப்பாட்டுச் சங்கமும் மற்றும் பல்வேறு தனிப்பட்ட ஸ்தாபனங்களும் குடும்பக் கட்டுப்பாட்டுப் பிரச்சார வேலையைத் தங்கள் முக்கிய அலுவல்களில் ஒன்றாகக் கொண்டுள்ளன. பொறுப்பு மிக்க தலைவர்கள் குடும்பக் கட்டுப்பாட்டு விஷயத்தில் அலட்சியமாக இருந்து வந்த சமயத்தில் இந்தத் தனிப்பட்ட ஸ்தாபனங்கள்தான் முதன்முதலாக இப்பணிகளை முன்வந்து செய்தன. குடும்பக் கட்டுப்பாட்டு ஆலோசனை வசதிகளை ஏற்படுத்திக் கொடுத்த முதல் தனிப்பட்ட ஸ்தாபனம் உஜ்ஜயினியிலுள்ள மாத்ரா சேவாசங்கமாகும்.

இந்தியாவில் குடும்பத்தைக் கட்டுப்படுத்த வேண்டும் என்ற யோசனையை 50 ஆண்டுகளுக்கு முன்பே வெளியிட்டவர் காலஞ்சென்ற பேராசிரியர் ஆர். டி. கார்வே. இவர் இந்த யோசனையை வெளியிட்ட 1929-ஆம் ஆண்டில் தான் மேரி ஸ்டோப்ஸ் என்பவர் லண்டனில் தன் 'கிளினிக்' கை ஆரம்பித்தார். கார்வே குடும்பக் கட்டுப்பாட்டு விஷயமாக ஆங்கிலத்தில் ஒரு புத்தகம் எழுதினார். இதை வெளியிட எவரும் முன்வரவில்லையாதலால் இவரே அதை வெளியிட்டார். 1963 ல் கார்வே குடும்பக் கட்டுப்பாட்டின் அவசியம் பற்றி ஓர் அருமையான சொற்பொழிவை நிகழ்த்தினார். இக்கூட்டத்திற்குத் தலைமை வகித்தவர், இந்த யோசனையைப் பின்பற்றினால் நாடு ''குட்டிச் சுவராகிவிடும்' என்று சொல்லிக் கூட்டத்தைவிட்டே

வெளியேறினர். 1923-ல் பம்பாயில் குடும்பக் கட்டுப்பாட்டுச் சங்கம் மராத்தி நாவலாசிரியர் பாத்கே தலைமையில் அமைக்கப்பட்டது. 1947 முதற்கொண்டு பம்பாய் கார்ப்பரேஷனே இதில் அக்கறை கொண்டு குடும்பக் கட்டுபாட்டுக் 'கிளினிக்'குகளை நடத்த ஆரம்பித்தன.

நம் நாட்டில் ஐந்து லட்சத்திற்கு மேற்பட்ட கிராமங்கள் இருக்கின்றன. இவைகளில் வசிக்கும்பெரும்பாலோர்க்குவாழ்க்கை வசதிகளைப்பற்றியே தெரியாது. சாதாரண வைத்திய முறைகளையும் பிரசவ காலப் பராமரிப்பையும் பற்றிக்கூட இவர்களுக்குத் தெரியாது. இதனால்தான் சிசு மரணங்களும் பிரசவகால மரணங்களும் ஏற்படுகின்றன. மத சமூகக் கட்டுப்பாடுகள், சுகாதாரக்கேடான வாழ்க்கை முறை, அடிப்படை வைத்திய உதவியில்லாமை ஆகியவை எல்லாம் சேர்ந்து மக்கள் பெருக்கத்தைத் தடுத்து வந்தன. ஆனால் இன்று நிலைமை மாறிவிட்டது.

முதல் ஐந்தாண்டுத் திட்டத்தில் 147 குடும்பக்கட்டுப்பாட்டு வைத்திய நிலையங்கள் இந்நாட்டில் ஏற்படுத்தப்பட்டன. இதற்காக ரூ 14.5 லட்சம் செலவிடப்பட்டது.

இரண்டாவது ஐந்தாண்டுத் திட்டத்தில் தாமாகவே உடன்பட்டு வருபவர்களுக்கு அறுவைச் சிகிச்சை செய்யப்பட்டது. குறைந்த வருமானமுள்ளவர்களுக்குக் கருத்தடைச் சாதனங்கள் இலவசமாக வழங்கப்பட்டன. வைத்திய நிலையங்கள் இக்காலத்தில் 4165 ஆக அதிகரித்தது. ரூ.2.2 கோடி செலவிடப்பட்டது.

மூன்றாவது ஐந்தாண்டுத் திட்டத்தில் திட்டம் தீவிரமாக அமுல் செய்யப்படலாயிற்று. ரூ 27 கோடி செலவிடப்பட்டது. லூப் எனப்படும் சாதனம் கண்டு பிடிக்கப்பட்டுத் தாராள உபயோகத்திற்குக் கொண்டுவரப்பட்டது. கருத்தடைச் சாதனங்கள், லூப்கள் இவை இந்நாட்டிலேயே தயாரிக்க வழிவகை செய்யப்பட்டது.

இப்போது இக்குடும்பக்கட்டுப்பாட்டுத் திட்டத்திற்கு முதலிடம் தரப்பட்டுள்ளது. நான்காவது திட்டத்தில் ரூ 229 கோடி குடும்பக் கட்டுப்பாட்டிற்குச் செலவிடப்படுகிறது. குடும்பக் கட்டுப்பாடு உள்பட்ட சுகாதாரம் ராஜ்ய அரசின் விஷயம் என்றபோதிலும் இதிலுள்ள முக்கியத்தை உத்தேசித்து மத்திய அரசே இதற்கான நடவடிக்கைகளை மேற்கொண்டு இதற்கான செலவையும் அளிக்க முன்வந்துள்ளது.

நம் நாட்டில் கருச்சிதைவுக்கு மக்களிடையே என்றுமே ஆதரவு இருந்ததில்லை. ஆனால் கருச்சிதைவைச் சட்டப்பூர்வமாக்க ஒரு மசோதா கொண்டு வரப்படவிருக்கிறது.

ஆதிகாலத்தில் கருச்சிதைவு எங்குமே சட்ட பூர்வமாக்கப்படவில்லை. இதைச் சட்டப்பூர்வமாக்கியவர்கள் ரோமர்கள். கருச்சிதைவை ஒரு கொலை என்றே கிறித்துவ பாதிரியான அரஸ்டின் கருதினர். 1556-ல் இங்கிலாந்தை ஆண்ட இரண்டாவது ஹென்ரி

மாநிலங்கள்	1901	1961	அதிகரிப்பு
	(இலட்சக்கணக்கில்)		
ஆந்திரா	197	360	163
அஸ்ஸாம்	37	119	82
பீகார்	273	465	192
குஜராத்	91	206	115
கேரளம்	64	169	105
மத்தியப்பிரதேசம்	169	324	155
தமிழ்நாடு	193	337	144
மைசூர்	131	235	104
ஒரிஸா	103	176	73
மகாராஷ்டிரா	194	395	201
பஞ்சாப்	133	203	70
ராஜஸ்தான்	103	201	98
உத்திரப்பிரதேசம்	486	738	252
மேற்குவங்காளம்	169	350	181
இந்தியா	2343	4278	1935

கருச்சிதைவு செய்தால் மரண தண்டனை விதிக்கப்படும் என்று உத்திரவு பிறப்பித்தார்.

சோவியத் ரஷ்யா 1920ல் கருச்சிதைவைச் சட்டபூர்வமாக்கியது. ஆனால் நடைமுறையில் நன்கு நடைபெறவில்லை. சீனவும் ஜப்பானும் தான் கருச்சிதைவை மிகப்பெரும் அளவில் நடத்தி வருகின்றன.

பிரிட்டனில் கருச்சிதைவு செய்தால் சிறைத் தண்டனை என்பது இன்னும் இருக்கிறது. ஆனால் இவ் விஷயமாக நீதிமன்றங்கள் கவனத்திற்கு வரும் வழக்குகள் மிகக் குறைவு. ஜெர்மனியில் நாஜிகள் ஆட்சியின்போது கருச்சிதைவு செய்பவர்களுக்குத் தூக்குத் தண்டனை விதித்தனர். இரண்டாவது உலக யுத்தம் முடிந்தபின் இது நீக்கப்பட்டுக் கருச்சிதைவை அனுமதிக்கச் சட்டம் இயற்றப் பட்டது.

1938-ல் ஸ்வீடன், கருச்சிதைவை அனுமதிக்கும் சட்டத்தை இயற்றியது. இதனல் ஜனத்தொகைக் கட்டுப்பாடு வெற்றிகரமாக இருப்பது தெரியவே டென்மார்க்கும் இம்முறையைப் பின்பற்றியது. பெரும்பாலான கிழக்கு ஐரோப்பிய நாடுகள் கருச்சிதைவைச் சட்டமாக்கியுள்ளன. இச்சிதைவை ஒரு மருத்துவ நிபுணரின் உதவியால் மட்டுமே செய்யவேண்டும் என்பது மிக முக்கியமான நிபந்தனை.

இந்தியாவில், முக்கியமாகத் தமிழ்நாட்டில் அறுவைச் சிகிச்சை

நல்ல பலன் அளித்திருப்பதாகத் தெரிகிறது. இந்நாட்டிலேயே தமிழ்நாடு இச்சாதனையில் முன்னணியிலிருந்து வருகிறது.

மதுவிலக்கு மக்களின் நலனுக்கு மிக மிக அவசியம் என்பதில் யாருக்குமே சந்தேகம் கிடையாது. ஆனால் அமல் செய்வதில் தான் கஷ்டங்கள் எல்லாம் இருக்கின்றன. கள், சாராயம் முதலிய லாகிரி வஸ்துக்களைத் தயாரிப்பதும் அவைகளை அருந்துவதும் உலகத்தில் எல்லா நாடுகளிலுமே இருந்து வருகிறது. நாகரிகம் மலிந்த இக்காலத்தில் பிராந்தி, விஸ்கி, நாட்டுச் சாராயம் முதலியவைகளைப் பெருவாரியாக உற்பத்தி செய்து அதையே ஒரு பெரும் தொழிலாகவும் நடத்தி வருகிறார்கள். இதை எப்படியும் ஒழித்துக் கட்டவேண்டும் என்று காந்தியடிகள் அரும்பாடு பட்டார்.

மதுவிலக்கு அமலுக்காக ஒரு மாபெரும் போராட்டமே நடத்த வேண்டியிருந்தது. மக்கள் அந்நிய நாட்டினரிடம் அடிமைபட்டுக் கிடந்ததற்கு முக்கியமான காரணம் மதுபானம் என்பது காந்தியடிகளின் கருத்து. ஒரு மணிநேரம் நான் சர்வாதிகாரியாக இருக்க நேர்ந்தால் மது அரக்கனை ஒழித்து விட்டு மறுகாரியம் பார்ப்பேன் என்று மகாத்மா ஒரு சமயம் எழுதினர்.

1921-ல் காங்கிரஸ் மகாசபை கூடியபோது மதுவிலக்கை நிர்மாணத் திட்டங்களில் ஒன்றாகச் சேர்க்கச் செய்தவர் காந்தியடிகள். அதுமுதல் இத் திட்டம் முக்கியமான தேசியத் திட்டமாக உருப்பெற்றது.

பிரிட்டிஷ் இந்தியாவின் கலால் கொள்கை 1790-ல் நிறுவப் பட்டது. கலால் வருமானத்தைப் பெருக்க என்னவெல்லாம் செய்ய முடியுமோ அவ்வளவையும் பிரிட்டிஷ் அரசாங்கம் செய்தது. அக்காலத்தில் திப்பு சுல்தான், யாரும் மது அருந்தக்கூடாது என்று உத்திரவு பிறப்பித்தார். அசோகர் காலத்திலும் போதை தரும் பானங்களைக் குடிப்பது தடை செய்யப்பட்டுவந்தது.

கௌடில்யர் தன் அர்த்த சாஸ்திரத்தில் குடிப் பழக்கத்தை அரசாங்கம் ஆதரிக்கக் கூடாது என்று சொல்லியிருக்கிறார். முகலாய மன்னர்களான அக்பரும் ஔரங்கசீப்பும் குடிப்பதைத் தடுக்கச் சட்டபூர்வமாகவே நடவடிக்கை எடுத்து வந்திருக்கின்றனர். புத்த மதமும் குடிப்பது மிகப் பாவம் என்றே உணர்த்துகிறது. இந்து மதத்தில், குடிப்பது 5 (பஞ்ச) மகா பாவங்களில் ஒன்றாகக் கருதப் பட்டது.

மதுவிலக்குப் பிரச்சாரர்களில் திருவள்ளுவரை முதல்வராகக் கொள்ளலாம். "கள்ளுண்ணாமை" என்ற ஒரு தனி அதிகாரத்தையே தன் குறளில் அமைத்திருக்கிறார்.

பிரிட்டிஷ் ஆட்சியில்

பிரிட்டிஷ் ஆட்சி இங்கு நடைபெற்றபோது சாம்ராஜ்யப் பாதுகாப்புக்காகவும் தங்கள் நாட்டுக் கஜானாவை நிரப்பவும் அவர்களுக்குப் பணம் மிகவும் தேவைப் பட்டது. மது மூலம் அவர்கள் தங்கள் வருவாயைப் பெருக்கத் தலைப்பட்டனர். காந்தியடிகள் இந்திய அரசியலில்காலடி வைத்த போது இந்திய அரசின் மொத்த வருமானத்தில் கால் பங்கு கலால்

வரி மூலமே கிடைத்து வந்தது. காங்கிரஸ் ஸ்தாபனம் அதன் ஆரம்ப காலத்திலேயே குடியின் கேட்டைக் குறித்துக் கவலை தெரிவித்து அதை ஒழிக்க வேண்டும் என்கிற தீர்மானத்தை நிறைவேற்றியது. 1912-ல் கோபால கிருஷ்ணகோகலே லண்டனுக்கு ஒரு தூதுகோஷ்டிக்குத் தலைமை வகித்துச் சென்றபோது மதுவிலக்கின் அவசியத்தை உணர்த்தி அதற்கான சட்டம் செய்ய வேண்டும் என்று இந்தியா மந்திரியிடம் வற்புறுத்தினர்.

1889ல் பிரிட்டிஷ் நாடாளுமன்றத்தில் சாமுவெல் என்பவர் பேசுகையில் ''இந்தியர்களைக் குடிக்கும் பழக்கத்தில் ஈடுபடுத்தி அவர்களிடமிருந்து கலால் வரியாகப் பணத்தைப் பிடுங்குவது கொடுமையிலும் கொடுமை'' என்று அடித்துப்பேசினர். இதற்கெல்லாம் பிரிட்டிஷ் அரசு செவி சாய்க்கவில்லை. நாளுக்கு நாள் கலால் வருமானம் அதிகரித்துக் கொண்டே வந்தது.

1905ல் பிரிட்டிஷ் ஆட்சியினர் கண்துடைப்புக்காக ஒரு விசாரணைக் கமிஷனை இந்தியாவில் நியமித்தனர். இதனல் மாறுதல் எதுவும் ஏற்பட்டு விடவில்லை. 1907ல் லார்ட் மார்லி இந்திய அரசாங்கத்தின் போக்கைக் கண்டித்துச் சில யோசனைகளைத் தெரிவித்தார். அதற்கும் ஆட்சியாளர் செவி சாய்க்க வில்லை. கலால் வருமான வசூல் இன்னும் திறமையாக நடைபெற்று வந்தது.

மது விலக்குக்காக அதிகமுயற்சி எடுத்துக்கொண்டவர்களில் ராஜாராம்மோகன்ராயை முக்கியமாகக் குறிப்பிட வேண்டும். இவரைப் பின்பற்றி பிரம்ம சமாஜத்தைத் தோற்றுவித்த கேசவசந்திர சென், டி. டி. கில்டர் ஆகியவர்கள் மதுவிலக்கில் மிக அக்கறை காட்டினர்.

1896ல் பம்பாயில் முதன்முதலாக மதுவிலக்கு மகாநாடு நடைபெற்றது. கட்சு, பரோடா சமஸ்தானங்களில் பிரதம மந்திரியாக இருந்த மணிபாய் ஜோஷ்பாய் இதற்குத் தலைமை வகித்தார்.

இந்தியாவின் மதுவிலக்கு இயக்கத்திற்கு மிக்க பக்கபலமாக இருந்தவர் வில்லியம் ஸ்போர்ஸ் டன்கைலி என்பவர். பிரிட்டிஷ் நாடாளுமன்ற அங்கத்தினரான இவர் 1890ல் லண்டனில் மதுவிலக்குப் பிரச்சாரத்தை ஆரம்பித்தார். இந்தியாவுக்குக் கிறித்துவ மதப் பிரச்சாரத்திற்காக வந்த 'மிஷனரி'கள் எல்லாமே மது விலக்கை ஆதரித்தவர்கள் தான்.

அன்னிபெஸண்ட் அம்மையார் திலகர் ஆகியோர் தங்கள் பத்திரிகைகளில் மதுவிலக்கிற்குப் பூரண ஆதரவளித்து வந்திருக்கிறர்கள். (தொடரும்)

கலைக்கதிர்

சந்தா விவரம்

1 ஆண்டுச் சந்தா	ரூ.	7-00
2 ஆண்டுச் சந்தா	ரூ.	13-00
½ ஆண்டுச் சந்தா	ரூ.	3-75
தனி இதழ் விலை	ரூ.	0-65

இளைஞர் அறிவியல்

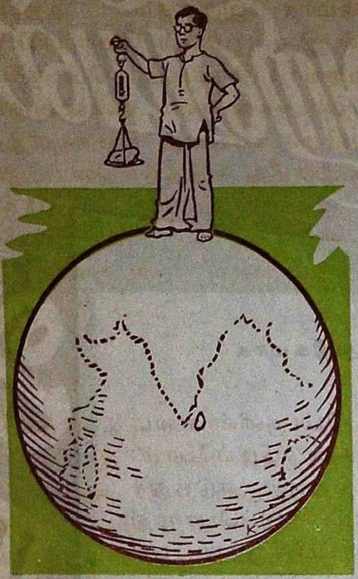
38. ஒரு பொருளின் எடை எங்கே அதிகமாக உள்ளது?

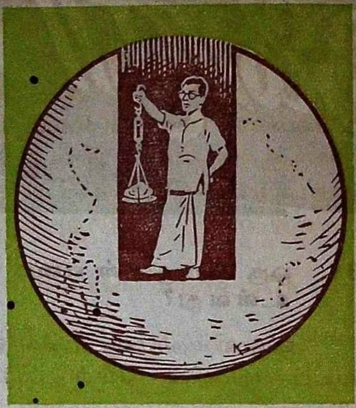
ஒரு வில்தராசைக் கொண்டு ஒரு பொருளின் எடையைப் பூமியின் மேற் பரப்பில் கண்டுபிடிப்போம். பின்னர் அதை ஆழமான சுரங்கத்திற்குள் எடுத்துச் சென்று எடையைக் கண்டுபிடிப்போம். இப்பொழுது அதே பொருளைப் பூமியின் மேற்பரப்பிலிருந்து பல மைல்கள் உயரத்திற்கு வானில் எடுத்துச் சென்று எடையைப் பார்ப்போம். இந்த மூன்று இடங்களிலும் பொருளின் எடை மாறுபடுமா? அவ்வாறு மாறுபடுமாயின் எவ்விடத்தில் அதன் எடை உச்ச அளவில் இருக்கும்?

இந்த மூன்று இடங்களிலும் பொருளின் எடை மாறுபடும். பூமியின் மேற்பரப்பில்தான் அதன் எடை உச்ச அளவில் இருக்கும்.

விளக்கம்:

சாதாரணமாகப் பொருள்கள் ஒன்றையொன்று கவர்ந்திழுக்கும் தன்மையுடையன. இந்தக் கவர்ச்சி விசையின் அளவு எவற்றைப் பொறுத்துள்ளது என்பதை நியூட்டனின் ஈர்ப்புவிதி விளக்குகிறது. இவ் விதிப்படி இரண்டு பொருள்களுக்கிடையே உள்ள கவர்ச்சி விசை அப்பொருள்களின் பொருண்மைகளின் (masses) பெருக்கல் பலனுக்கு நேர் விகிதத்திலும் அப் பொருள்களுக்கு இடையே உள்ள தூரத்தின் வர்க்கத்திற்கு எதிர் விகிதத்திலும் உள்ளது. அதாவது, பொருள்களின் பொருண்மை அதிகமானல் கவர்ச்சிவிசை அதிகமாகும். பொருள்களுக்கிடையே உள்ள தூரம் அதிகமானல் கவர்ச்சிவிசை குறையும். பொருள்களுக்கு இடையே உள்ள தூரத்தை இரண்டு மடங்கு அதிகரித்தால் கவர்ச்சிவிசை ($2^2=4$) 4 மடங்கு குறையும்; மூன்று மடங்கு அதிகரித்தால் ($3^2=9$) 9 மடங்கு குறையும்.





பூமி ஒவ்வொரு பொருளையும் அதன் மையத்தை நோக்கி இழுக்கிறது. இதன் காரணமாகத்தான் பொருள்களுக்கு எடை இருக்கிறது. பூமியின் எடை முழுவதும் அதன் மையத்தில் திரண்டிருப்பதாக நாம் எடுத்துக் கொள்ளலாம். அதனால் பூமியின் மேற்பரப்பில் ஒரு பொருளை வைத்தால் அது பூமியின் மையத்தை நோக்கி இழுக்கப்படுகிறது. பூமியின் பரப்பில் உள்ள பொருளுக்கும் பூமிக்கும் இடையில் உள்ள தொலைவு இப்பொழுது பூமியின் ஆரத்திற்குச் சமம். அதாவது 6400 கிலோமீட்டர்கள். பூமியின் பரப்பில் பொருளின் எடை 100 கிலோகிராம் இருப்பதாகக் கொள்வோம். இப்பொழுது பொருளை 6400 கிலோமீட்டர் உயரத்திற்கு, அதாவது பூமியின் மையத்திலிருந்து அதன் ஆரத்தைப்போல் இரண்டு மடங்கு அளவு உயரத்திற்கு எடுத்துச் செல்வதாகக் கொள்வோம். அப்பொழுது நியூட்டன் விதிப்படி பொருளின் மீதுள்ள ஈர்ப்பு விசை $2^2=4$ மடங்கு குறையும். அதாவது இந்த உயரத்தில் நமது பொருளின் எடை 25 கிலோகிராமாகக் குறையும். பொருளைப் பூமியின் மையத்திலிருந்து அதன் ஆரத்தைப்போல் மூன்று மடங்கு உயரத்திற்கு எடுத்துச் சென்றால் அதன் மீதுள்ள ஈர்ப்புவிசை $3^2=9$ மடங்கு குறையும். அதாவது இப்பொருளின் எடை சுமார் 11 கிலோகிராமாகக் குறையும். இவ்வாறு பூமியின் பரப்பிலிருந்து பொருளை உயர எடுத்துச்செல்லும்பொழுது அதன் எடை குறைகிறது.

பூமிக்கு உள்ளே பொருளை எடுத்துச் செல்வதாகக் கொள்வோம். அப்பொழுது பொருளைச் சூழ்ந்து நாலா பக்கங்களிலும் பூமியின் பொருண்மை இருப்பதால் அப் பொருள் எல்லாத் திசைகளிலும்—மேலும் கீழும்—கவர்ந்திழுக்கப்படுகிறது. ஆனால் பொருள், பூமியின் மையத்தை அடையாதிருக்கும்வரை கீழ்நோக்கு ஈர்ப்புவிசை மேல்

நோக்கு ஈர்ப்பு விசையைவிட அதிகமாக இருக்கும். அதனால் பொருளுக்கு எடை இருக்கும். ஆனால் இது பூமியின் மேற்பரப்பில் உள்ள பொருளின் எடையைவிடக் குறைவாக இருக்கும். பொருளைப் பூமியின் மையத்திற்கு எடுத்துச் சென்றால் அதன் எடை என்ன ஆகும்? இங்கு பொருளின் மீது ஏற்படும் ஈர்ப்புவிசை எல்லாத் திசைகளிலும் சமமாக இருக்கும். அதனால் பொருளின்மீது எந்தத் திசையிலும் விளைவுவிசை (resultant force) இராது. ஆகவே பூமியின் மையத்தில் பொருளுக்கு எடை இராது. இதிலிருந்து ஒரு பொருள் பூமியின் மேற்பரப்பில் இருக்கும்பொழுதுதான் உச்ச அளவு எடையுடைதாய் உள்ளது என்று தெரிகிறதல்லவா?

39. கீழே விழும் பொருளின் எடை:

ஒரு வில்தராசின் கொக்கியில் ஒரு பொருளைக் கட்டித் தொங்க விடுங்கள். தராசை நிலையாகப் பிடித்துக்கொண்டு பொருளின் எடையைக் குறித்துக் கொள்ளுங்கள். இப்பொழுது தராசோடு பொருளை 'சர்' என்று வேகமாகக் கீழே விடுங்கள். அப்பொழுது தராசில் எடையைக் கவனியுங்கள். எடை குறைந்திருக்கும். தராசும் பொருளும் ஒரு குறிப்பிட்ட உயரத்திலிருந்து தம் போக்கில் பூமியை நோக்கி விழுவதாகக் கொள்வோம். அப்பொழுது பொருளின் எடையைத் தராசில் பார்க்கமுடியுமானால் அது பூஜ்யமாக இருப்பதைக் காணலாம். ஆகவே, கீழே விழுகின்ற பொருள்களின் எடை குறைகிறது என்று தெரிகிறது. இது ஏன்?

விளக்கம்:

பூமியின் ஈர்ப்பு விசையால்தான் பொருளுக்கு எடை உண்டாகிறது. ஒரு பொருளைப் பூமி கீழ்நோக்கி இழுக்கும்பொழுது அப்பொருளை மேல்நோக்கி இழுத்துப்பிடித்தாலோ அல்லது அடியில் தாங்கிப்பிடித்தாலோதான் அதன் எடையை உணர முடியும். பொருளைத் தாங்கிக் கொண்டிருக்கும் தாங்கியும் பொருளின் வேகத்தோடு விழுமானால் தாங்கியின்மீது பொருளின் அழுத்தம் இரா

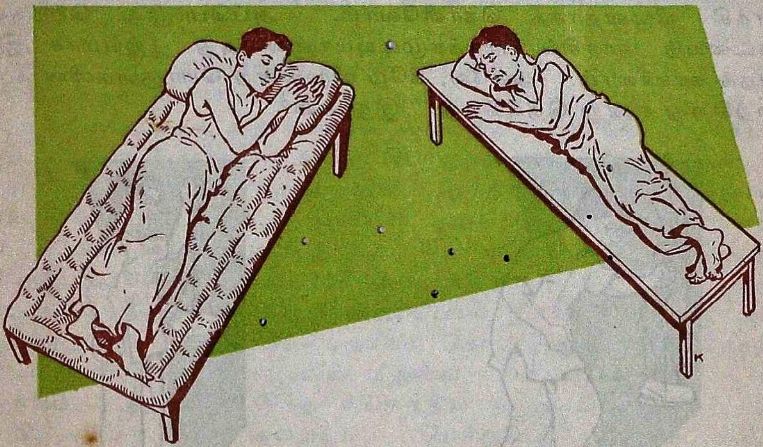
தல்லவா? ஒரு கிரிக்கட் பந்தை உயரத்தூக்கி எறிவோம். அது மேலே இருந்து கீழே விழும்போது அதைத் தொட்டாற்போல் அதனடியில் கையை வைத்துப் பந்தின் வேகத்துடனேயே கையையும் கீழ் நோக்கி இழுத்துச் செல்வோம். அப்பொழுது பந்தின் எடையை உணர்கிறோமா? இல்லை. ஆகவே, பூமியின் ஈர்ப்பு விசைக்கு எதிர்த் திசையில் பொருளின் மீது ஒரு விசை செயல்படும்போதுதான் பொருளுக்கு எடை உண்டாகிறது. அவ்வாறு இல்லையெனில் பொருளுக்கு எடை இல்லை.

40. சுகமான படுக்கை:

நாம் இலவம்பஞ்சு மெத்தையில் படுத்திருக்கும்பொழுது உடலுக்குச் சுகமாக இருக்கிறது. ஆனால் ஒரு மர பெஞ்சியின்மீது படுக்கும்பொழுது உடலெல்லாம் வலிதோன்றுகிறது. இரண்டிலும் நாம் உடலைக் கிடத்துகிறோம். ஒன்றில் சுகமும் மற்றொன்றில் துன்பமும் காணக் காரணம் என்ன?

விளக்கம்:

இலவம்பஞ்சு மெத்தையில் படுக்கும்பொழுது நமது உடலில் உள்ள மேடு பள்ளங்களுக்கு ஏற்ப மெத்தை குழிந்து நெளிகிறது. அதனால் மெத்தைப்புறம் உள்ள நமது உடல் முழுதும் மெத்தையில் படிகிறது. நமது உடலின் எடை, அதிகமான பரப்பில் சீராகப் பரவுகிறது.



மாறாக, ஒரு பெஞ்சியின் மீது நாம் படுக்கும்பொழுது பெஞ்சி நமது உடல் குழிவுகளுக்கேற்ப வளைந்து கொடாது. அதனால் பெஞ்சியின்மீது கிடத்தப்படும் நமது உடலின் புடைத்த சில பகுதிகள் மட்டுமே பெஞ்சியில் மோதியிருக்கும். இந்நிலையில் நமது உடல் எடை முழுதும் பெஞ்சியில் ஒட்டியுள்ள உடற்பகுதிகளின் மீது மட்டுமே இறுத்தும். இவ்வாறு குறைவான உடற்பரப்பின் மீது அதிக எடை அழுத்துவதால் நமக்கு வலி உண்டாகிறது.

ஈரமான களிமண்ணில் நமது உடலைப் பதித்து அச்சு எடுத்து அவ் அச்சுக் காய்ந்த பின்னரும் அதன் மீது, உடல் படியப் படுத்தோமானால் இதமாகவே இருக்கும். ஏனெனில் இதில் உடல் எடை, அதிகப் பரப்பில் சீராகப் பரவிவிடுகிறது.

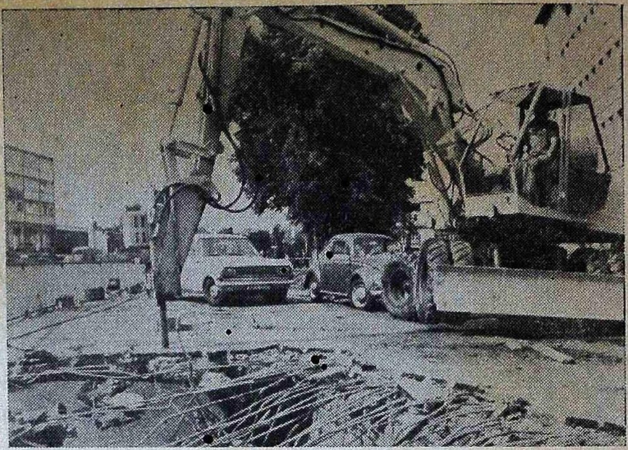
இன்றைய அறிவியல்

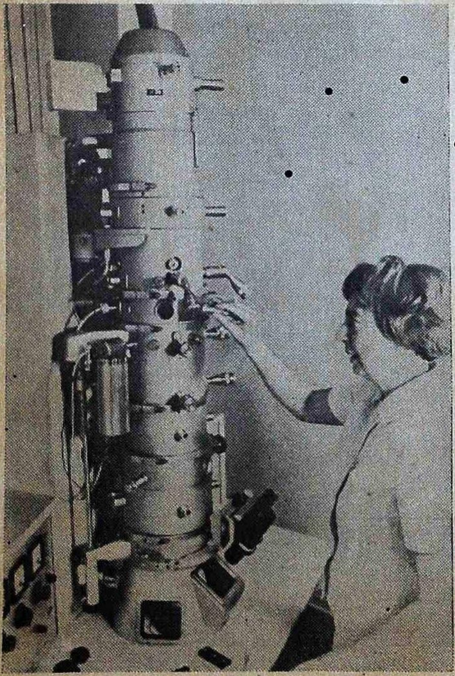
விமானக் கார்

சாலையில் காராகவும், வானத்தில் விமானமாகவும் பயன்படக் கூடிய 'விமானக் கார்' ஒன்று மேற்கு ஜெர்மனியில் உருவாக்கப் பட்டிருக்கிறது. ஒரு ஹெலிகாப்டர் விமானத்தில் நான்கு சக்கரங்கள் பொருத்தப்பட்டுள்ளன! விமானத்தின் காற்றாடிகளை இயக்கி அதை விமானமாகப் பயன்படுத்தலாம். இதைக் காராகப் பயன்படுத்த விரும்பினால் ஒரு பொத்தானை அமுக்கவேண்டும். அப்பொழுது சக்கரங்களுடன் இணைந்த ஓர் இயந்திரம் வேலை செய்யத் தொடங்கி விமானம், கார்போலச் சாலையில் செல்லும்.

இரைச்சலின்றிச் சாலையமைக்கும் விந்தை இயந்திரம்

படத்தில் காண்பது ஒரு பல்தொழில் இயந்திரம். இது சாலைகள் அமைக்கப் பயன்படுகிறது. மண்ணைத் தோண்டுதல், மேடுபள்ளங் களைச் சமன்செய்தல், கற்களைப் பரப்பித் தளம் போடுதல், கான் கிரீட் போடுதல், சாலைப் பரப்பில் தேவையான இடங்களில் துளை கள் போடுதல் போன்ற எல்லா வேலைகளையும் இந்த இயந்திரம் செய்கிறது. இது ஜெர்மனியில் இயற்றப்பட்டுள்ளது. இத்துணை வேலைகளையும் செய்யும் பொழுது இது சிறிதளவுகூட இரைச்சலை எழுப்புவதில்லை. சாதாரணமாகச் சல்லி கலக்கிச் சாலை போடுவதற்குள் நமது இயந்திரங்கள் போடும் இரைச்சலை எண்ணும்போது இது ஓர் அரிய சாதனையல்லவா?





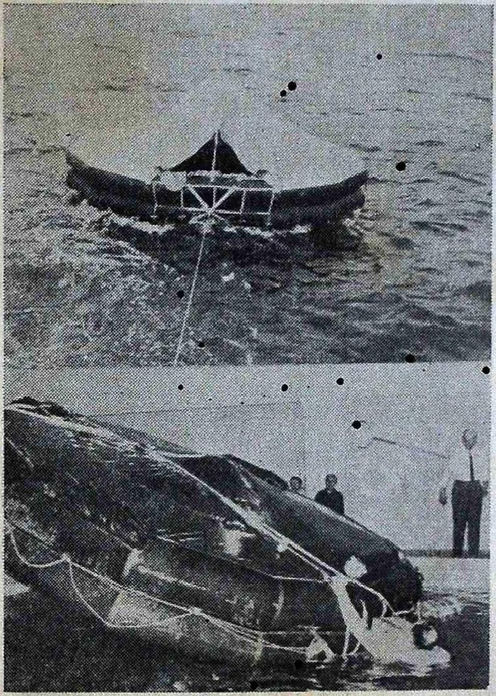
மாபெரும் ஆற்றல்வாய்ந்த எலெக்ட்ரான் நுண்ணோக்கி

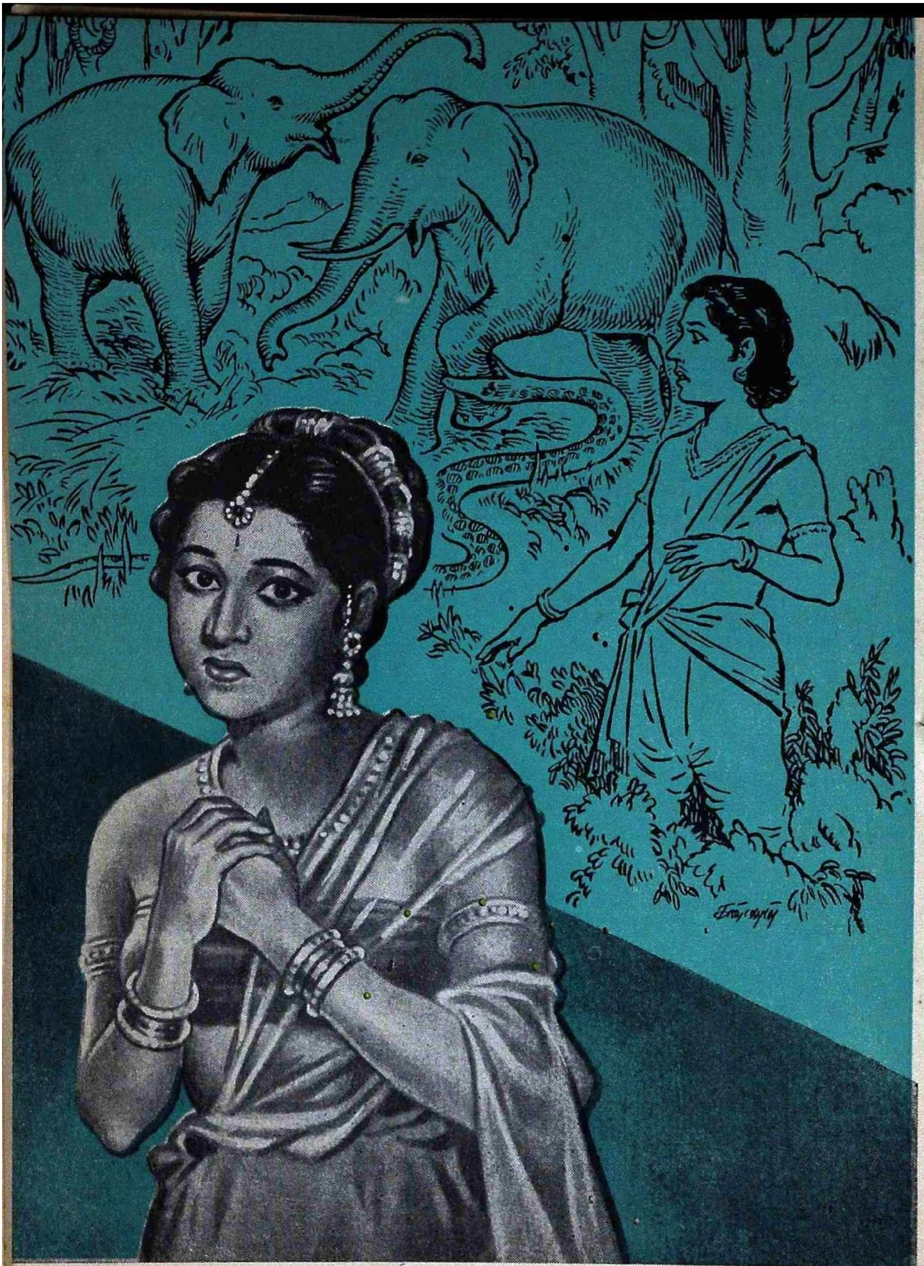
உலகிலேயே மிகுந்த ஆற்றல்வாய்ந்த எலெக்ட்ரான் நுண்ணோக்கி ஒன்று ஜெர்மனியில் உருவாக்கப்பட்டுள்ளது. இதற்கு ''எல்-மிஸ் காப்—101'' என்று பெயர். இது ஒரு பொருளை 25 இலட்சம் மடங்கு பெரிதாக்கிக் காட்டும் ஆற்றல் வாய்ந்தது. உதாரணமாக, சாதாரண மனித உரோமம் ஒன்றை இந்தக் கருவியில்

வைத்துப் பார்த்தால் அது 5 கிலோமீட்டர் அகலம் உடையதாகத் தோற்றமளிக்கிறது! இதன் விலைசுமார் 4 இலட்சம் ரூபாயாகும்.

உயிர் காக்கும் விந்தைப் படகு

நடுக்கடலில் கப்பல்களுக்கு விபத்து ஏற்பட்டால், மிதவைகள், படகுகள் ஆகியவற்றைக் கடலில் இறக்கிப் பயணிகளை ஏற்றிச் செல்வது வழக்கம். ஆனால் சில சமயங்களில் இவ்வித உயிர் காக்கும் படகுகளும் கவிழ்ந்து நீரில் மூழ்கி உயிர்களைப் பலி கொள்வதுண்டு. கடலில் கவிழ்ந்ததும் தனி மனிதரால் மீண்டும் எளிதில் மிதக்க வைக்கக் கூடிய புதுமையான மிதவை ஒன்றை ஜெர்மன் விஞ்ஞானிகள் கண்டு பிடித்துள்ளனர். கப்பலில் இருந்து கடலில் இறக்கும்போது, இம் மிதவைக்குள் காற்றைச் செலுத்திக் கொள்ளலாம். தற்செயலாகக் கவிழ்ந்தாலும், மீண்டும் உடனடியாக ஒருவரே இதை நேராக்கிக் கொள்ளலாம். படத்தின் மேற்பகுதியில் இத்தகைய படகு ஒன்று நேராக மிதப்பதைக் காணலாம். கீழ்ப் பகுதியில், கவிழ்ந்துபோன அப்படகை ஒருவரே நேராக நிமிர்த்தும் பணியில் ஈடுபட்டிருப்பதைக் காணலாம்.





தலைவி வருந்தப் பிரிந்து சென்ற தலைவனைத் தோழி பழித்துரைக்கிறாள். தன் ஆருயிர்த் தலைவனைப் பழிப்பதைத் தலைவியால் பொறுக்க முடியவில்லை. பாம்பின் வாயில் களிறு அகப்பட்டதைக் கண்டு பெண்யானை துயருற்றுப் பிளிறும் காட்டைக் கடந்து சென்ற தலைவர் வந்து தனக்கு அருள் புரிவார் என்கிறாள்.

[நற்றிணை இன்பம்-14]

நல்குவர்

டாக்டர் தா. ஏ. ஞானமூர்த்தி, எம். ஏ., பிஎச். டி.

அன்பின் ஆற்றல் மிகப்பெரிது. தூய உண்மை அன்பால் கட்டுண்ட இருவர் ஒரு சில நாட்கள் பழகினும் ஒருவரை மற்றொருவர் நன்கு புரிந்து கொள்பவராகின்றனர். இருவர் உள்ளங்களையும் அவ்வன்பு இரண்டறக் கலக்கும் படி செய்துவிடுகிறது. இதனால் ஒருவர் உள்ளத்தின் இயல்பினை மற்றொருவர் மிக நன்றாக உணர்ந்து கொள்கின்றனர். ஏனையோர் இங்ஙனம் உணர இயலாது.

கட்டழகு வாய்ந்த ஒரு காளையும், பேரெழில் நிறைந்த பாவையும், ஒருவரை ஒருவர் உளமாரக் காதலிக்கின்றனர். பிறர் அறியா வண்ணம் அவர்கள் பலநாட்கள் தனியிடத்தே சந்திக்கின்றனர். நாளடைவில் அவர்களுடைய காதல் முற்றிக் கனிகிறது. ஒருவரின்றி ஒருவர் உயிர் வாழ இயலாத நிலை அவர்களுக்கு ஏற்படுகிறது. திடீரெனத் தலைவன் இன்றியமையாச் செயலின் பொருட்டு வேற்றூருக்குச் செல்ல நேர்கிறது. அவன் தலைவியைக் கண்டு, தான் சில நாட்கள் அவளைப் பிரியவேண்டிய நிலைமையை அவளுக்கு மிக நுட்பமாக உணர்த்தி மிகவிரைவில் திரும்பி வருவதாக உறுதி கூறிப் பிரிகிறான். குறித்த காலத்தில் அவன் திரும்பி வரவில்லை. அவள் ஆற்றொணாத் துன்பம் எய்துகிறாள். அவள் தன்னுயிர்த் தோழியிடம் சென்று தன்னை நெஞ்சாரக் காதலித்த தலைவன் பிரிந்து சென்றுவிட்டதைக் கூறி வருத்த முற்றுப் புலம்புகிறாள். தலைவியின் துன்ப நிலையைக் கண்டு தோழியின் நெஞ்சம் பெரிதும் நெகிழ்கிறது. ''உன்னை மனமாரக் காதலித்த தலைவன் இங்ஙனம் நீ பெரிதும் வருந்தப் பிரிந்து சென்றது பெருந்தவறாகும். இஃது அவன் பண்புக்கு இழுக்குடையது'' என்று தலைவனைப் பழித்துக் கூறுகிறாள். இவ்வாறு தோழி தலைவனைப் பழித்ததைத் தலைவியால் பொறுக்க முடியவில்லை. தன்னை எவ்வளவு பழித்தாலும் தலைவி பொறுத்துக் கொள்வாள். தன்னெஞ்சில் குடி

புகுந்து தன்னுயிருக்குயிராய் விளங்கும் தலைவனைப் பிறர் பழிப்பாராயின் அவளால் சிறிதும் பொறுக்க இயலாது. இஃது அவள் தம் கற்பின் திறமாகும். எனவே அவள் தோழியை நோக்கித் ''தலை கவிழ்ந்து பெரிய இதழ்கள் விரிந்த காந்தள் மலர் நிறைந்த மலைச் சாரலினிடத்தே, தொங்கும் வாயையுடைய ஆண்யானை பெரிய பாம்பின் வாயின்கண் அகப்பட்டுக் கொண்டதனால் பெண்யானை தணியாத பெருந்துயரெய்தி அச்சமுற்றுப் பிளிறும் பேரொலி பெரிய அம்மலையிடத்தில் உள்ள மலைப் பிளவுகளில் சென்று எதிரொலிக்கும். இம் மலையின் பெயர் வேங்கடமலை என்பதாகும். இம் மலை, மிக விரைந்து செல்லும் ஆற்றல் பொருந்திய குதிரையையுடைய புல்லி என்பவனுக்குரியதாகும். அவ் வேங்கட மலையிலுள்ள காட்டின் கண்ணே சென்ற நம் காதலர், என்னைக் கூடி யின்பம் தராமல், என் தோளின் அழகு நீங்கி வாடிப் பழைய நலனெல்லாம் நீங்குமாறு, கைவிட்டு ஒழிந்தார் என நீ கூறுகின்றனை. அங்ஙனம் அவர் என்னைக் கைவிட்டுப் பிரிந்தாராயினும், கிள்ளி வளவன் சேரனது கழுமலத்தின் மதில் ஒருசேர அழிய, இடித்து ஒழித்து அன்றைய பகலிலேயே அவ்வூரைத் தீக்கிரையாக்கிச் செய்த போரைக் காட்டிலும் மிகப்பெரிய பழிச்சொல் உண்டாகும்படி என்னைப் பிரிந்து சென்றாராயினும் அவர் குறித்த காலத்தில் வந்து எனக்கு அருள் செய்வார். என்பால் அவர் அத்துணை அன்பு கொண்டுள்ளார். ஆகவே அவர் நீடு வாழ்வாராக!'' என்று தலைவனைப் புகழ்ந்து கூறுகிறாள்.

''தொல்கவின் தொலையத்
தோள்நலஞ் சாஅய்
நல்கார் நீத்தன
ராயினு நல்குவர்
நட்டனர் வாழி
தோழி குட்டுவன்
அகப்பா அழிய
நூறிச் செம்பியன்
பகல்தீ வேட்ட
ஞாட்பினு மிகப்பெரி
தலரெழச் சென்றன
ராயினு மலர்கவிந்து
மாமட லவிழ்ந்த
காந்தளஞ் சாரலின்
ஞெரல்வாய்க் களிறு
பாந்தட் பட்டெனத்
துஞ்சாத் துயரத்
தஞ்சுபிடிப் பூசல்
நெடுவரை விடரகத்
தியம்பும்
கடுமான் புல்லிய
காடிறந் தோரே''

(நற் - 14)

[தொல்-பழைய; கவின்-அழகு; தொலைய-அழிய; தோள் நலம்-தோளின் அழகு; சாஅய்-மெலிந்து குறைய; நல்கார்-அருள் செய்யாமல்; நீத்தனர்-நீங்கினர்; நல்குவர்-அருள்செய்வார்; நட்டனர்-நட்பு வைத்துள்ளார்; குட்டுவன்-சேரன்; அகப்பா-கழுமலம் என்ற ஊரின் மதில்; அழிய இடித்தொழித்து; செம்பியன்-கிள்ளிவளவன்; தீவேட்ட-தீக்கிரையாக்கிய; ஞாட்பு-போர்; அலர்-பழி; மலர் கவிந்து-மலரானது தலை சாய்த்து; மாமடல்-பெரிய இதழ்; அவிந்த-மலர்ந்த; ஞொல்வாய்-நீண்டவாய்; பாந்தள்-பாம்பு; பட்டு-வாயிலகப்பட்டு; துஞ்சாத் துயரம்-நீங்காத வருத்தம்; பிடி-பெண் யானை; பூசல்-பேரொலி; நெடுவரை-பெரிய மலை; விடர்-மலைப்பிளப்பு; கடுமான்-விரைந்து செல்லும் குதிரை; புல்லிய-புல்லி என்பவனுடைய; காடிறந்தோர்-வேங்கட மலையிலுள்ள காட்டின் கண்ணே சென்ற தலைவன்]

தலைவனைப் பிரிந்ததால் தலைவிக்கு ஏற்பட்ட பெருந்துன்பத்தின் காரணமாக அவளுடலில் பசலை நிறம் பாய்ந்துள்ளது. இதனைத் "தொல்கவின் தொலைய" என்ற தொடர் குறிக்கிறது. தலைவியின் பிரிவுத் துன்பத்தால் அவளுடைய பெரிய தோள்கள் மெலிந்து தோன்றுகின்றன என்பதை "தோள் நலஞ் சாஅய்" என்ற தொடரால் நாம் உணர்கிறோம். தனக்கு அருள் செய்யாமல் தலைவன் தன்னை நீங்கினான் என்று தோழிப் பழித்துரைப்பினும் தலைவிக்குத் தலைவனின் உண்மைக் காதலின்பால் உறுதியான நம்பிக்கை உள்ளது. தலைவன் எப்படியும் விரைவில் மீண்டு திரும்பி வந்து தனக்கு அருள் புரிவான் என்று தலைவி உறுதியாக நம்புகிறாள். இதனை "நல்கார் நீத்தனராயினும் நல்குவர் நாட்டனர்" என்ற சொற்கள் நமக்கு உணர்த்துகின்றன. தன்பால் என்றும் குறையாத காதல் கொண்டொழுகும் தலைவன் நீடுழி வாழ வேண்டும் என்று அவள் நெஞ்சார வாழ்த்துகின்ற தன்மையை "வாழி" என்ற சொல் குறிப்பதாகும். தலைவியைக் காதலித்த தலைவன் அவளைக் கைவிட்டுப் போய்விட்டான் என்ற செய்தி ஊரில் பரவி, இதனால் தலைவிக்கு மிகப் பெரிய பழி ஏற்படுகிறது. சேரனது கழுமலக் கோட்டையைச் சோழன் கிள்ளிவளவன் அழித் தொழித்து அதனைத் தீக்கிரையாக்கி அவன் செய்த பெரும் போரைப் பற்றிய செய்தி எங்ஙனம் உலகம் எல்லாம் பரவி இருந்ததோ அதுபோல, தலைவியைத் தலைவன் கைவிட்ட செய்தி ஊரிலே பரயிருந்தது. இதனால் தலைவி சிறிதும் மனத் தளர்ச்சி யெய்தவில்லை. தலைவனிடத்து அவளுக்கு அத்துணை நம்பிக்கை உண்டு. இப்பொருள் "குட்டுவன் அகப்பா அழிய நூறிச் செம்பியன் பகல் தீ வேட்ட ஞாட்பினும் மிகப் பெரிது அலரெழச் சென்றனராயினும்" என்ற சொற்களில் பொதிந்துள்ளதாகும். காந்தள் போன்ற மெல்லிய சிவந்த கைகளையுடைய பேரழகு வாய்ந்த தலைவி, பிரிவுத் துன்பத்தால் தலைகவிந்து இருக்கிறாள் என்ற நயமான பொருளை "மலர்கவிந்து மாமடல் அவிழ்ந்த காந்தளஞ் சாரல்" என்ற தொடர் குறிப்பாக உணர்த்துவதாகும். மலைச் சாரலில் களிறு, பாம்பின் வாயின் கண் சிக்குண்டதனால் பிடி அஞ்சி நடுங்கிப் பிளிறும் பேரொளி மலைப் பிளவெங்கும் சென்று ஒலிக்கும் என்ற பொருளமைந்த

"ஞால்வாய்க் களிறு
பாந்தட் பட்டெனத்
துஞ்சாத் துயரத்
தஞ்சுபிடிப் பூசல்
நெடுவரை விடரகத்
தியம்பும்"

என்ற அடிகள் "தலைவன் பிரிவால் யான் வருந்திய வருத்தம் நோக்கி ஊரார் கூறிய பழிச் சொல் சேரிகள் எல்லாம் சென்று பரவினும் பரவுக" என்ற குறிப்புப் பொருளைக் கொண்டனவாகும்.

இங்ஙனம் நம் உள்ளத்தைக் கவர்ந்து இன்புறுத்தும் நயமான பொருள்கள் அமைந்த இந்நற்றிணைப் பாடலை மாமூலனார் என்ற புலவர் பாடியுள்ளார். □

அடிப்படை அறிவியல் பற்றிக் கலைக்கதிர் அன்பர்கள் எழுதி அனுப்பும் வினாக்களுக்கு இப்பகுதியில் விடையிறுக்கப்படும். வினாக்களை ஆசிரியர், கலைக்கதிர், அவினாசிச்சாலை, கோவை-18 என்ற முகவரிக்கு எழுதியனுப்புதல் வேண்டும்.

திரு. கே. சிவதாணுப் பிள்ளை, தாழக்குடி.

வினா:

சூரியன் தோன்றும் போதும் மறையும் போதும் சிவப்பாகவும், பெரியதாகவும், கண்ணால் காணும்படியும் உள்ளது. ஆனால், உச்சி வேளையில் அது வெண்மையாகவும் கண்ணால் பார்க்க முடியாத அளவுக்குக் கனலாகவும் உள்ளது. இதற்குக் காரணம் என்ன?

விடை:

ஒரு கண்ணாடி டம்ளரில் தூய்மையான சோப்புக் கரைசலை எடுத்து ஓர் இருட்டறைக்குள் வைப்போம். டம்ளரின் ஒரு பக்கத்தில், எரியும் மெழுகுத்திரி ஒன்றை வைத்து எதிர்ப்பக்கத்திலிருந்து சோப்புக் கரைசலைப் பார்ப்போம். அது சிவப்பாகத் தோன்றும். மெழுகுத்திரி இருக்கும் அதே பக்கத்தில் பார்த்தால் கரைசல் நீலமாகத் தோன்றும். இதற்குக் காரணம் ஒளிச்சிதறல் (scattering of light) ஆகும்.

மெழுகுத் திரி எரியும்பொழுது வெண்மை ஒளி (white light) உண்டாகிறது. இதில் உள்ள எல்லா நிறங்களிலும் சிவப்பும், நீலமும் முக்கியமானவை. கரைசலில் நீல நிறம் ஒளிச் சிதறலுக்கு உள்ளாகிப் பக்கவாட்டில் சென்றுவிடுகிறது. சிவப்பு நிறம் சிதறல் அடையாமல் நேராக டம்ளரை ஊடுருவிச் செல்லுகிறது. அதனால் மெழுகுத் திரிக்கு எதிர்ப்பக்கத்திலிருந்து பார்க்கும் பொழுது கரைசல் சிவப்பாகத் தெரிகிறது. மெழுகுத் திரி இருக்கும் பக்கத்திலிருந்து பார்த்தால் சிதறலடைந்த நீல ஒளியின் காரணமாகக் கரைசல் நீலநிறமாகத்

காலையிலும் மாலையிலும் சூரியன் சிவப்பாகத் தோன்றுவதும் இந்த ஒளிச் சிதறல் காரணமாகத்தான். அடிவானத்திலிருந்து வரும் சூரிய ஒளி காற்று மண்டலத்தினூடே வரும் பொழுது ஒளிச் சிதறல் ஏற்படுகிறது. அதனால் நீல நிறம் சிதறி மேல்நோக்கிச் சென்று விடுகிறது. எஞ்சியுள்ள முக்கிய நிறமாகிய சிவப்பு நிறம் நமது கண்களை அடைகிறது. அதனால்தான் காலையிலும் மாலையிலும் சூரியனும் அதைச் சூழ்ந்த வானமும் சிவப்பாகத் தோன்றுகிறது. சிதறிய நீல நிற ஒளியின் காரணமாகத்தான் மேல் வானம் நீலமாகக் காட்சியளிக்கிறது.

•

உச்சி வேளையில் சூரியன் தலைக்குமேல் உள்ளது. அப்பொழுது தரையை ஒட்டிய காற்றுமண்டலமும் வெப்பமாகி உள்ளது. சூரிய ஒளியிலிருந்து சிதறலடையும் நீல நிற ஒளி நாலாபக்கங்களிலும் உச்சி வானத்தில் பரவியுள்ளது. நீல ஒளி சிவப்பு ஒளியைவிட ஆற்றல் வாய்ந்தது. இந்தச் சூழலில் நாம் சூரியனைப் பார்க்கும் போது சிவப்பு நிறம் மறைந்து சுற்றுப்புறம் நீலமாகவும் சூரியன் கனலாகவும் காட்சியளிக்கின்றது.

•

பிரகாசமான ஒரு விளக்கை நாம் வெறுங் கண்ணால் பார்க்கமுடியாது. ஆனால் குளிர்ச்சிக் கண்ணாடி (Cooling glass) அணிந்து கொண்டு பார்க்கலாம். ஏனெனில் விளக்கு வெப்பத்தில் ஓரளவைக் கண்ணாடி உட்கவர்ந்து விடுகிறது. இதுபோலவே காலை நேரத்தில் காற்று மண்டலமும் பூமியும் குளிர்ச்சியாக உள்ளன. அதனால் சூரிய ஒளியிலுள்ள வெப்பத்தில் ஓரளவை இவை உட்கவர்ந்து விடுகின்றன. அதனால் நாம் சூரியனைக் கண்ணால் பார்க்க முடிகிறது. மாலை நேரத்திலும் பூமியானது வெப்பத்தை மிக விரைவில் வெளியேற்றிவிடுவதால் சூழ்நிலை விரைவில் குளிர்ச்சி அடைகிறது. அதனால் சூரியனைப் பார்ப்பது அவ்வளவு கடினமாக இராது. இதோடு, காலையிலும் மாலையிலும் சூரியன் அடி வானத்தில் இருக்கும் பொழுது அதன் தொலைவும் ஓரளவு அதிகரிக்கிறது. அதனாலும் வெப்பத்தின் அளவு சற்றுக் குறைகிறது. மாறாக, உச்சி வேளையில் காற்று மண்டலமும் பூமியும் நன்கு வெப்பமடைந்து உள்ளதோடு சூரியனின் தொலைவும் குறைந்துள்ளது. அதனால் சூரியன் கண்ணால் பார்க்க முடியாத அளவுக்குக் காய்கிறது.

ஷேக், இரஹீம். பள்ளபட்டி.

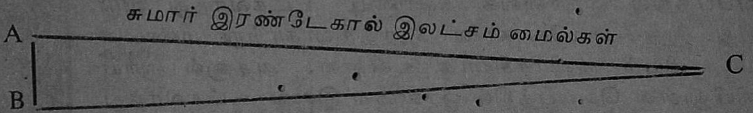
வினா:

அண்மையில் அமெரிக்கா அனுப்பிய அப்போலோ-8 நிலாவைச் சுற்றியது. அதை, உலகிலேயே ஆற்றல் மிக்க தொலை நோக்கியைக் கொண்டு பார்த்திருந்தால் கண்ணுக்குப் புலப்

விடை:

புலப்பட்டிராது. உலகிலேயே அதிக ஆற்றல் வாய்ந்த தொலை நோக்கி, பலோமர் வானியல் ஆய்வுக்கூடத்தில் உள்ள 200 அங்குல, ஹேல் தொலை நோக்கியாகும். இதைக் கொண்டு சுமார் 100 கோடி ஒளி ஆண்டுகளுக்கு அப்பால் உள்ள விண்மீன் குவியல்களைக்கூட காணலாம். (ஓர் ஆண்டுக் காலம் முழுதும் ஒளி, தொடர்ந்து பயணம் செய்யுமாயின் அது கடக்கும் தொலைவுக்கு ஓர் ஒளி ஆண்டு என்று பெயர். ஒளி, விநாடிக்கு 1,86,000 மைல்கள் செல்லுகிறது). ஆனால் இதைக் கொண்டு சுமார் இரண்டேகால் இலட்சம் மைல் தொலைவில் இருந்த அப்போலோ-8 ஐப் பார்த்திருக்க முடியாது.

ஏனெனில், ஒரு பொருளை நாம் பார்க்க வேண்டுமாயின் அதன் மீது ஒளி பட்டு, மீண்டு வந்து நம் கண்களில் விழவேண்டும். அப்போலோ-8ன் பருமன் (கோள்கள் துணைக் கோள்களோடு ஒப்பிடும் பொழுது) மிகச் சிறியது. அதனால் அதன் மீது விழும் சூரிய ஒளியின் அளவும் குறைவாக இருக்கும். இந்த ஒளி பிரதிபலிக்கப்பட்டு இரண்டேகால் இலட்சம் மைல்கள் பயணம் செய்து நம் கண்களை அடைய வேண்டும். இவ்வாறு அது வெட்டவெளியில் நெடுந்தூரம் பயணம் செய்யும் பொழுதும் காற்று மண்டலத்தினூடும் மேகங்களினூடும் புகுந்து வரும்பொழுதும் ஆற்றல் இழந்து மங்கி மறைந்து விடுகிறது. அதனால் தொலைநோக்கியை ஒளி அடைவதில்லை; பொருள் புலப்படுவதில்லை.



AB - அப்போலோக் கலத்தின் குறுக்களவு

AC, BC - அப்போலோவிலிருந்து தொலைநோக்கியின் பொருளருகு லென்சுக்கு வரையப்படும் கோடுகள்.

∠C - கிட்டத்தட்ட பூஜ்யமாக இருக்கும்

இரண்டாவதாக, அப்போலோ கலத்தின் விட்டமுனைப் புள்ளிகளிலிருந்து (diametrically opposite points) இரு கோடுகள் (கற்பனையாக) வரைந்து வந்து தொலை நோக்கியின் பொருளருகு லென்சின் (objective) ஒரு புள்ளியில் சேர்ப்போம். இந்த இருகோடுகளின் நீளமும் மிக அதிகமாக இருப்பதாலும், இந்த நீளத்தோடு ஒப்பிடுங்கால் விட்ட முனைப் புள்ளிகளின் தூரம் (அப்போலோவின் பருமன்) மிகக் குறைவாக இருப்பதாலும் இந்தக் கோடுகளால் பொருளருகு லென்சில் உண்டாக்கப்படும் கோணம் கிட்டத்தட்ட பூஜ்யம் ஆகும். ஆதலால் தொலைநோக்கியில் எதிர்பார்க்கப்படும் பிம்பத்தின் பருமனும் பூஜ்யம் ஆகும். ஆகவே அப்போலோவின் பிம்பம் கண்ணுக்குப் புலப்படாது. □

பொய்க் கால்

டாக்டர் மு. வரதராசன், எம்.ஏ., எம்.ஓ.எல்., பிஎச்.டி.

மொழியைக் கற்பது ஒரு வகைக் கல்வி; மொழியின் வாயிலாக அறிவுத் துறைகளைக் கற்பது மற்றொரு வகைக் கல்வி.

அறிவுத் துறைகளைக் கற்பதில் நம் நாட்டு மாணவர்கள் போதிய அளவு முன்னேறவில்லை என்று பலரும் கருதுகின்றனர். அறிவுத் துறைகளில் நம் நாட்டு இளைஞர்கள் பின்தங்கிவிடக் கூடாது என்பது பலர் கூறும் அறிவுரை. தமிழ் நாட்டுக் கல்வி அமைச்சர் அவர்களும் அதை உணர்ந்து அறிவுரை கூற முன்வந்திருப்பது போற்றத்தக்கது. இந்த உண்மையைக் கல்வித்துறை அறிஞர்கள் மட்டும் அல்லாமல், பெற்றோர்களும் தெளிவாக உணர்ந்து நாட்டின் எதிர்கால நன்மைக்கான வழியில் ஒத்துழைப்பது கடமையாகும்.

பி. எஸ்சி., பி.ஏ. ஆகிய பட்டப் படிப்பு வகுப்புகளில் முதல் பிரிவு ஆங்கில மொழியாகவும் இரண்டாம் பிரிவு தாய்மொழி (அல்லது நாட்டுமொழி) யாகவும் மூன்றும் பிரிவு அறிவுத் துறைப் பாடங்களாகவும் அமைந்துள்ளன. முதல் இரண்டு பிரிவுகளுக்காக முதல் இரண்டு ஆண்டு வகுப்புகளில் வாரம் பத்து பன்னிரண்டு மணி நேரம் செலவாகின்றது. இவ்வாறு மொழிக்குச் செலவானவை போக எஞ்சிய பதினறு பதினேழு மணிகள் அறிவுத் துறைப் பாடங்களுக்கு உரியவைகளாக உள்ளன. கணக்கு, இரசாயனம், பௌதிகம், பொருளியல், அரசியல், வரலாறு முதலிய பாடங்களைக் கற்பதற்கு அந்த நேரம் போதாமையால், மாணவர்கள் அவைகளை நன்றாகக் கற்றுத் தேர்ச்சிபெறமுடியவில்லை என்பது பலர் கருத்து. அதனால் மொழிகளைக் கற்பதற்குச் செலவாகும் நேரத்தையும் அறிவுத்துறைப் பாடங்களுக்கே ஒதுக்கி மொழிக் கல்வி பி. எஸ்சி., பி. ஏ. வகுப்புகளில் இல்லாதவாறு செய்ய வேண்டும் என்று கூறப்படுகிறது. இந்த அறிவுரையின் அடிப்படையில் நல்ல நோக்கம் உள்ளது.

ஆனல் ''நன்று ஆற்றலுள்ளும் தவறு உண்டு'' என்கிருர் திருவள்ளுவர். கல்வித்துறையில் நன்ருக எண்ணிப்பார்க்காமல் மாறுதல்

செய்துவிடுவதால் தீமைகள் விளையும். ஒரு வகையில் நன்மை விளைய மற்றொரு வகையில் தீமைகள் நேர்வதற்கு இடம் தரக்கூடாது. எதை முந்திச் செய்யவேண்டும் எதைப் பிந்திச் செய்யவேண்டும் என்ற தெளிவு இல்லாமல் செயலில் இறங்குவதால் பயன் இல்லை. செல்வாக்குள்ளவர்களின் எதிர்ப்பு இருக்குமே என்ற காரணத்தால், முந்திச் செய்யத் தக்கதை (தாய்மொழிப் பயிற்சித் திட்டத்தை) உடனே செய்யாமல் ஒத்திவைப்பதும் தள்ளிப்போடுவதும் தீமையாகும். அதுபோலவே, செல்வாக்குள்ளவர்கள் உடனே வரவேற்கின்ற காரணத்தால், பிந்திச் செய்யத் தக்கதை (தாய்மொழி வகுப்புக் குறைப்பை) அவசரப்பட்டு விரைந்து நிறைவேற்ற முற்படுவதும் தீமையாகும்.

பின்வருவன இவ்வகையில் சீர்திருத்தம் செய்ய விரும்புவோர் கருத்தில் கொண்டு எண்ணிப் பார்க்கத் தக்கவையாகும்:—

1. வெளிநாடுகளில் பி. எஸ்சி., பி.ஏ. முதலியவற்றிற்கு நேரான பட்டப்படிப்புப் படிக்கின்ற மாணவர்களுக்கு மொழிக் கல்விக்காக இவ்வாறு நேரம் செலவாவதில்லை. மொழிக் கல்வி தனிப் பட்டப்படிப்பாக உள்ளது. அறிவுத்துறைப் பாடம் பயில விரும்புகிறவர்கள் தம் காலம் முழுவதையும் அதற்காகவே செலவிடுகிறார்கள். இதை எடுத்துக்காட்டி, நம் நாட்டிலும் அவ்வாறு செய்ய வேண்டும் என்று கூறுகிறார்கள். ஆனால் அவர்கள் ஓர் உண்மையை மறந்துவிடுகிறார்கள். அந்த வெளிநாடுகளில் பட்ட வகுப்பில் அறிவுத் துறைப் பாடங்களைத் தம் தாய்மொழி வாயிலாகவே கற்கிறார்கள். ஜப்பானிய மாணவரும் ரஷ்ய மாணவரும் ஜெர்மானிய மாணவரும் அமெரிக்க மாணவரும் தம் தம் தாய்மொழியிலேயே அறிவியல் (சயன்ஸ்) முதலியவற்றைப் படிக்கிறார்கள். அயல் மொழிகளில் படிக்கும் துன்பம் அவர்களுக்கு இல்லை. மூளையோடு நெருங்கிய தொடர்பு உடைய தாய்மொழியின் வாயிலாக அந்தப் பாடங்களைக் கற்கும் முறை அங்கெல்லாம் இருப்பதால், பாடங்களை எளிதில் விளங்கிக் கொள்ள முடிகிறது; விரைவில் தேர்ச்சி பெற முடிகிறது. தாய்மொழியில் கற்பது இயற்கைக் கால்களைக் கொண்டு நடப்பதைப் போன்றது. எவ்வளவு உயர்ந்த மொழியே ஆனாலும், எத்தனை ஆண்டுகள் பாடுபட்டாலும், அயல்மொழி அயல்மொழிதான். அயல்மொழியின் வாயிலாக, நம் நாட்டு மாணவர்கள் கற்பது, பொய்க்கால் கட்டிக்கொண்டு நடப்பதைப் போன்றது. பொய்க்கால் நடை இயற்கையான உண்மை நடையோடு எக்காலத்திலும் போட்டியிட முடியாது. ஆகையால் வெளிநாட்டுப் பல்கலைக்கழக மாணவர்களை நம் நாட்டு மாணவர்கள் எட்டிப் பிடிக்க முடியாமல் இருப்பதில் வியப்பு ஒன்றும் இல்லை. அவர்களைப் பார்த்து ஏங்குவதை விட்டு, அவர்களின் வாய்ப்பை நம் நாட்டு இளைஞர்களும் பெறுமாறு செய்யவேண்டும். அந்த முதல் கடமையை முடித்த பிறகே நம் மாணவர்களின் தரத்தைச் சீர்தூக்கவேண்டும். நம் கடமையைச் செய்யாமல், இளைஞர்களின் தரத்தைச் சீர்தூக்க நமக்கு உரிமை இல்லை.

2. நம் நாட்டு இளைஞர்களும் இயல்பான மூளை வளர்ச்சி உடையவர்களே. இந்த வகையில் நம் மாணவர்கள் பிற நாட்டாருக்குச் சிறிதும் பிற்பட்டவர்கள் அல்லர். அறிவு வளர்ச்சி குறைந்தவர்கள் என்றும் மந்தமானவர்கள் என்றும் அவர்களைக் குறைகூற இடம் இல்லை. அவ்வாறு இருக்க, அறிவுத் துறையில் பின் தங்குவதற்குக் காரணம் என்ன? மற்ற நாட்டு மாணவர்கள் அறிவுத் துறையில் பொருளை - கருத்துக்களை - வேகமாகக் கற்கும் காலத்தில், நம் நாட்டு மாணவர்கள் பொருளை - கருத்துக்களை - உணர்வதில் வேகம் இல்லாமல், ஆங்கிலச் சொற்களையும் வாக்கியங்களையும் கற்பதிலேயே பெரும்பொழுதைக் கழிக்கிறார்கள். மூளையின் பசி, கருத்துக்களையே உணவாக நாடுகிறது; சொற்களை உணவாக அளித்தால் மூளை வருந்துகிறது; ஊக்கம் இழக்கிறது; அக்கறை இழக்கிறது; சோர்ந்து மெலிகிறது. நம் நாட்டு நல்ல மாணவர்களின் கூரிய மூளைகள் இவ்வாறு சோர்ந்து மெலிவடையச் செய்தல் பெருங் குற்றம்; கல்வித் துறையில் இந்தக் குற்றத்தை ஓயாமல் செய்து வருகிறோம். இதில் யாருக்கேனும் ஐயம் இருக்குமானால் இரண்டு இடங்களுக்குச் சென்று ஐயம் தீரலாம்; ஒன்று மாணவர்கள் தனித் தனியே உட்கார்ந்து படிக்கும் இடம்; அங்கே அவர்கள் திரும்பத் திரும்ப ஆங்கிலச் சொற்களையும் வாக்கியங்களையும் கிளிப் பிள்ளை போல் சொல்லிச் சொல்லி நெட்டுருச் செய்வதைக் கேட்கலாம். மற்றோரிடம், வகுப்பறை; அங்கே ஆசிரியர்கள் ஊக்கம் இல்லாமல் தம் அயல்மொழிக் குறிப்பிலிருந்து எதையோ பார்த்துப்பார்த்துச் சொல்வதையும், மாணவர்கள் ஊக்கம் இல்லாமல் தம் ஏடுகளில் அவற்றை எழுதிக்கொண்டு கொட்டாவி விடுவதையும் காணலாம். இந்த இரண்டும் என்ன உண்மையைப் புலப்படுத்துகின்றன? அறிவுப் பசிக்கு ஏற்ற உணவாகிய கருத்துக்கள் ஒளிவிட்டு விளங்கவேண்டிய இடத்தில், ஆங்கில மொழியின் சொற்களும் வாக்கியங்களும் திரையிட்டு மறைக்கின்றன என்ற உண்மையை இவை புலப்படுத்துகின்றன. ஆகையால் அறிவுத் துறைக்கு இன்று உள்ள பதினேழு மணி நேரம் போதாது என்று மொழி வகுப்புகளையும் வாங்கிச் சேர்த்துத்தந்தாலும் என்ன ஆகும்? பதினேழு பொய்க்கால் வகுப்புக்குப் பதிலாக, முப்பது தூங்கு மூஞ்சி வகுப்பு ஏற்படும். இன்னும் நெட்டுரு. இன்னும் சில சொல்லியெழுதல், இன்னும் பல சொற்கள் வாக்கியங்கள் என்று சுமை வளருமே தவிர, இன்னும் அறிவு வளர்ச்சி இன்னும் பாடத்தெளிவு என்று ஏற்படுமா என்று எண்ணிப் பார்க்கவேண்டும். ஆகவே, உளநூலார் பலர் கூறும் உண்மையை ஆராய்ந்து, மூளையின் இயற்கைப் பசிக்கு ஏற்ற உணவு முறையை உணர்ந்து, மூளை விரைவில் ஏற்கத் தக்க தாய்மொழியின் வாயிலாகக் கருத்துக்களை ஊட்டும் முறையை முதலில் ஏற்படுத்த வேண்டும். அதன் பிறகே வகுப்புநேரத்தைப் பெருக்குவதால் பயன் விளையும்.

3. நம் நாட்டுக் கல்வி முறையிலே குறை பல உள்ளன என்று உள்நாட்டு அறிஞர் பலரும் கூறி வருகிறார்கள். அந்தக் குறைகளைக் களைவதற்குப் போதிய முயற்சிகள்

மேற்கொள்ளப்படவில்லை. அந்தக் குறைகளைக் களையாமல், வகுப்பு நேரத்தை மட்டும் பெருக்கிவிடுவதால் என்ன பயன் காணமுடியும்? நூல்நிலையங்களை மாணவர்கள் தக்கவாறு பயன் படுத்துவதில்லை. காரணம், மாணவர்களின் உள்ளம் நூல்களை நாடுவதில்லை; தேர்வு எண்களையே நாடி ஏங்குகிறது. தேர்வே குறிக்கோளாக இருக்கும் போக்கை மாற்றி அறிவு வேட்கை ஏற்படுத்த முயல வேண்டும். இதுபோல் இன்றியமையாத சீர் திருத்தங்கள் பல உள்ளன. வகுப்பறைகள் இன்று வகுப்பறைகளாக இல்லை; பொது மேடைகள் போல் ஆகிவிட்டன. ஆசிரியர்கள் கடமைச் சுமை என உணர்ந்து சொற்பொழிவு செய்ய, மாணவர்கள் மணி நேரத்தைக் கணக்கிட்டுப் பொறுமை காட்டி வேதனைப்படும் நிலைமை உள்ளது. எப்போது முடியும் என்று பெருமூச்சுவிட்டு வெளியேறும் நிலையே ஆசிரியர் மாணவர் இருசாரார்க்கும் உள்ளது. காரணம், வகுப்பறை பெரிய பொதுமேடை போல் ஆகிவிட்டது. ஆசிரியர்க்கும் மாணவர்க்கும் இடையே கருத்துப் பரிமாற்றத்துக்கு வாய்ப்பு இல்லை; ஒவ்வொரு வகுப்பிலும் மாணவர் தொகை நூற்றுக்கு மேற்பட்டதாக ஆகிவிட்டமையால், ஆசிரியர்க்கும் மாணவர்க்கும் இடையே நெருங்கிய தொடர்பு ஏற்படவாய்ப்பு இல்லை. அவர் யாரோ, நாம் யாரோ, ஏதோ கடமை ஏதோ தொல்லை என்ற நிலையிலேயே ஆசிரியர் மாணவர் உறவு உள்ளது. அறிவு வள்ளல், அறிவுவேட்கை என்ற காரணம் பற்றிய நல்லுறவுக்கு வாய்ப்பு இல்லாத மந்தைமுறை ஏழை நாட்டுக்கு ஏற்றதாக வளர்ந்துவிட்டது. இதுபோன்ற குறைகளைக் களைந்தால்தான் அறிவுத்துறைக் கல்வியில் முன்னேற்றம் காணமுடியும்.

4. பலரும் அடிக்கடி மறந்துவிடும் மற்றோர் உண்மையும் கருதத்தக்கது. ஆங்கில மொழியறிவு பலர்க்கும் தேவையான ஒன்று. இதில் கருத்துவேறுபாடு இல்லை. ஆனால், பிறநாட்டு அறிவுச் செல்வத்தை அறிந்துகொள்ளும் அளவிற்கே பலர்க்கும் ஆங்கில அறிவு தேவை. நம்நாட்டு அறிவுச் செல்வத்தைப் பிறர்க்கு வழங்கும் அளவிற்கு ஆங்கில அறிவு பலர்க்குத் தேவையில்லை; ஒரு சிலர்க்கு அந்தத் திறமை இருந்தால் போதும். இன்னொரு வகையாகக் கூறினால், ஆங்கிலத்தில் உள்ள நூல்களைக் கற்று உணரும் அளவிற்கு ஆங்கில மொழி அறிவு பலர்க்குத் தேவை; ஆங்கிலத்தில் நூல் எழுதும் அளவிற்குத் திறமை ஒரு சிலர்க்கே வேண்டும். ஆங்கிலத்தில் கற்றுணரும் (Comprehension) திறம் பலர்க்கும் ஆங்கிலத்தில் எடுத்துரைக்கும் (Expression) திறம் சிலர்க்கும் வேண்டும். இதில் ஜப்பானியர் ரஷ்யர் முதலான பிறநாட்டுத் தலைவர்கள் தெளிவு பெற்றிருப்பதால், அந் நாட்டுக் கல்வி முறையில் ஆங்கிலத்திற்கு ஏற்ற சிறு இடமே அளிக்கப்பட்டிருக்கிறது. நெடுங்காலமாக இந்நாட்டில் மொழியடிமைத் தன்மை வேரூன்றியிருந்த காரணத்தால், இந்தத் தெளிவு இங்கே ஏற்படுவது அரிதாக உள்ளது. உலக நாடுகளில் எல்லாம் உணரப்பட்டுள்ள இந்த உண்மையைப் பற்றிப் பேச்செடுத்தாலேயே, இங்கே பலரும் அலறி எழும் நிலைமை உள்ளது.

இது வருந்தத்தக்கது. இந்த நிலைமை மாறத்தக்க வகையில், பொறுமையான சிந்தனை வளர வேண்டும்.

5. ஆங்கிலத்தை ஒரு மொழியாகப் படிக்கும் முறை நல்ல பயன் தரும். நூற்றைம்பது ஆண்டுகளாக ஆங்கிலத்தைப் பயிற்சி மொழியாகக் கொண்டு கற்றும், விரல்விட்டு எண்ணத் தக்க ஒருசிலரே ஆங்கில மொழியில் திறமை பெற்றனமை காண்கிறோம். வரவர அவர்களின் தொகையும் அருகி வருகிறது. ஆகவே, அது இனிப் பயன்படாது என உணர்ந்து, ஆங்கிலத்தை ஒரு மொழியாக - மொழியறிவுக்காகவே - கற்கும் முறை வகுக்க வேண்டும். இலக்கிய நயத்திற்காக சேக்ஸ்பியர் முதலான கவிஞர்களின் படைப்புக்களைக் கற்கும் வாய்ப்பு, ஆங்கில இலக்கியத்தைச் சிறப்புப் பாடமாகக் கொண்ட சில மாணவர்களுக்கு மட்டுமே இருக்கவேண்டும்; மற்றவர்கள் எல்லோரும் இருபதாம் நூற்றாண்டின் ஆங்கில உரைநடை நூல்களை மட்டுமே கற்று அந்த மொழியை அறிந்தால் போதும் என்று கொள்ள வேண்டும். இன்று உள்ள முறைப்படி, ஆங்கில நாட்டுப் பல்கலைக் கழக மாணவர்கள் படிக்கும் இலக்கிய நூல்களையே படித்து, ஆங்கிலேய இளைஞர்களைப் போலவே நம் நாட்டு இளைஞர்களும் ஆங்கிலத்தில் விடை எழுத வேண்டும் என எதிர்பார்க்கிறோம். கண்ட பயனே பெருந் தோல்வி என்றே கூறலாம். நெட்டுருப் போட்டுச் சில பலகட்டுரைகளைப் படித்துத் தேர்வில் எழுதி எப்படியோ வெற்றி பெறுவதையே பெரும்பாலும் காண்கிறோம். நூற்றுக்கு எழுபது எழுபத்தைந்து பேர் தவறிவிடும் தேர்வு ஆங்கிலத் தேர்வே. மூன்று ஆண்டு படிப்பதற்கு உரிய பட்டப் படிப்பில், அறிவுத் துறைக்கு நேரம் இல்லாமல், தேர்வில் மறுபடியும் மறுபடியும் தோல்வியுற்று, மூன்று நான்கு ஆண்டுகள் ஆங்கிலத் தேர்வுக்காகவே படித்து மாணவர் பலர் சோர்ந்து போகிறார்கள். இந்த உதவாத முறை பற்றி நமக்குள் இனியும் பெருமைப்படுவதில் பயன் இல்லை. தாய்மொழியைக் கற்கும் மொழிக் கல்வி ஒருவகையானது; தாய்மொழி அல்லாத பிறமொழியைக் கற்கும் மொழிக் கல்வி வேறு வகையானது. ஆகவே, இந்நாட்டு மாணவர், ஆங்கில நாட்டுப் பல்கலைக் கழக முறைப்படி ஆங்கில மொழியைக் கற்பது பொருந்தாது; உதவாது. ஆங்கிலேயர் தமிழைக் கற்பது போல் நாம் ஆங்கிலத்தைக் கற்க வேண்டும். எவ்வளவு கற்றாலும் ஒலிக்கும் முறையிலும் வாக்கிய அமைப்பிலும் சிறு சிறு பிழைகள் இடம் பெறும். அதைக் குறையாகக் கருதி மாணவர்களைச் சோர்வுறச் செய்யக் கூடாது. தமிழுக்காகவே காலமெல்லாம் உழைத்த கால்டுவெலும் போப்பும் தமிழ் பேசுவதிலும் எழுதுவதிலும் குறை இருந்திருக்கும். ஜப்பானியர் ஆங்கிலேயர் போல் ஆங்கிலம் பேசவும், எழுதவும் முயல்வதில்லை; ஆங்கில நூல்களையும் ஆங்கிலப் பேச்சுக்களையும் கற்றும் கேட்டும் உணர்வது மட்டுமே தம் குறிக்கோளாகக் கொள்கிறார்கள். ரஷ்யர் முதலானவர்களும் அவ்வாறே அமைகின்றனர். அதனால் முயற்சி வீணாகாமல்

அறிவுத்துறையில் அவர்கள் வேகமாகக் கல்விப் பயன்பெற முடிகிறது.

6. விதிவிலக்காக ஒரு சிலர் இரண்டு மூன்று மொழிகளில் திறமை பெறத் தக்கவர்களாக இருக்கிறார்கள். ஓவியம் சிற்பம் இசை முதலிய கலைத்திறன் சிலர்க்கு மிகுதியாக இருக்கக் காண்கிறோம். அவர்களைத் தேர்ந்தெடுத்துத் தனிப் பயிற்சி தந்தால், பிறமொழிகளில் புலமையுடையவர்களாகவும் ஆக்கலாம்; அவர்களை மட்டும் அந்தந்த மொழிகளில் தேர்ச்சிபெறச் செய்தால் அவர்கள் சிறந்த மொழிபெயர்ப்பாளர்களாக நாட்டுக்குப் பயன்படமுடியும். ரஷ்ய நாட்டில் அத்தகைய மொழிபெயர்ப்பாளர்களை ஊக்கமூட்டி வளர்த்து வருவதால், அவர்கள் உலகத்து நாடுகளோடெல்லாம் உறவு கொள்ளத் தக்க வகையில் மொழித்துறையில் வெற்றிபெற்றிருக்கிறார்கள். அந்த முறையே பின்பற்றத் தக்க முறையாகும். அதைவிட்டு, எல்லாத் தமிழ் மாணவர்களின் தலைமேலும் ஆக்ஸ்போர்டு முறையைச் சுமத்தி எல்லோரும் வருந்தச் செய்து, போதிய பயன் காணமல் போவதில் பயன் இல்லை. இந்த உண்மை உணர்ந்து நன்முறை வகுத்தால் ஆங்கிலப் பாடத்தால் மாணவர்கள் சோர்ந்து வாடாமல் அறிவுத் துறையில் வளர்ச்சி பெறுவார்கள். வகுப்பு நேரத்தை மிகுதியாக்கினல் மட்டுமே அறிவுத் துறையில் வளர்ச்சி மிகுதியாகும் என்று நம்புதல் கூடாது. எந்தத் துறையில் ஊக்கமும் அக்கறையும் உள்ளனவோ, அந்தத் துறையில் உழைப்புத் திறன் மிகுதியாக இருப்பதைக் காணலாம். ஆகவே, மாணவர்களின் ஊக்கத்தையும் அக்கறையையும் கெடுத்துவரும் பிறமொழிச் சுமையைக் குறைத்து, பிறமொழியைப் புதிய முறையில் சுவையாகக் கற்கும் திட்டம் வகுக்க வேண்டும். உள்ளம் ஆற்றல் உடையது. உழைப்பாளியின் உள்ளம் ஊக்கமான சூழ்நிலை உள்ளபோது சிறிது நேரத்தில் பெரிதும் செய்து முடிக்க முடியும்; ஊக்கமற்ற சூழ்நிலை நேர்ந்தால், நெடுநேரம் தந்தாலும் அவ்வளவு செய்து முடிக்க இயலாமல் வாடும். ஆகவே, நேரம் மிகுதியாக்கலைவிட ஊக்கம் மிகுதியாக்கும் திட்டம் இன்றியமையாதது என்பதை மறத்தல் கூடாது.

7. ஆங்கிலக் கல்வியில் முந்திய தலைமுறையில் இருந்த நிலையை மீண்டும் கொண்டுவர வேண்டும் என்று சிலர் கனவு காண்கின்றனர். செய்தித்தாள், வானெலி, பேச்சுமேடை, திரைப்படம் முதலியவற்றின் வாயிலாகத் தமிழ் இவ்வளவு பரவலாகவும் ஆழமாகவும் இடம்பெருத காலம் அது. ஆகவே தமிழ்ச் சமுதாயத்தில் நகரங்களில் சிறு தீவுகள் போல் இருந்த சில குடும்பங்கள் ஆங்கிலமே கேட்டும் பேசியும் கற்றும் முன்னேற முடிந்தது; காலம் மாறி வருகிறது. தமிழ் எங்கும், பரப்பும் ஆழமும் பெற்று வருவதால், ஆங்கிலத் தீவுக் குடும்பங்கள் இனிப் பெருக முடியாது. மற்ற மக்களிடமிருந்து ஒதுங்கிச் செல்வாக்குப் பெற்று விடவும் இனி முடியாது. வீணில் உண்டுகளித்திருப்போரின் நன்மையை மட்டும் கருதித் திட்டமிடும் காலமானல், அந்தத் தீவுக் குடும்பங்களின் நலத்திற்கு

ஏற்பக் கல்வி முறை அமைக்க லாம். உழவுக்கும் தொழிலுக்கும் வந்தனை செய்வதே குறிக்கோள் ஆகிவிட்ட இக்காலத்தில், பெரும் பாலோரின் மொழியை இனியும் புறக்கணித்துத் திட்டமிட முடி யாது. ஆகவே, தாய்மொழியின் வாயிலாக அறிவுத்துறையை வளர்க்கத் திட்டமிட்டு, கிராமத் துக் குடும்பங்களிலிருந்தும் நக ரத்து உழைப்பாளிக் குடும்பங் களிலிருந்து வரும் இளைஞர்களின் கல்விக்கு ஊக்கமளிப்பதே முதல் கடமையாகக் கொள்ளவேண்டும். அந்தச் சீர்திருத்தத்தைக் குறை வறச் செய்து முடிக்கும் நாள் விரைவில் வர வேண்டும். அது வரையில் தாய்மொழி வகுப்பு களைக் குறைத்துவிட்டு, மற்றப் பாட வகுப்புகளைப் பெருக்கும் முயற்சி, நகரத்தில் உள்ள சில தீவுக் குடும்பங்களுக்கு மட்டும் நன்மை செய்யும் திட்டமாகவே நிற்குமாகையால், அது சமுதா யத்திற்குத் தீங்காகவே முடியும். அந்தத் தீவுக் குடும்ப மாணவர் களுக்கு ஆங்கிலம் பொய்க்கால் அன்று; மெய்க்கால் போலவே ஆகி விட்டது. அவர்கள் தமிழ் நாட் டில் பிறந்தாலும், வளர்ப்பாலும் மனப்பான்மையாலும் பிறநாட் டாராகவே உள்ளனர். தாய் மொழி வகுப்புகளைக் குறைப்பது, அவர்களுக்கு மட்டும் ஊக்கம் ஊட்டி வளர்ப்பதாகும். தமிழ் நாட்டில் தமிழராக வாழ விரும் பும் குடும்பத்து இளைஞர்கள் இனி வாரத்தில் முப்பது மணிநேரமும் ஆங்கிலமே கேட்டு ஆங்கிலத்தி லேயே கற்றுத் தேறவேண்டும் என்று திட்டமிடுவதன் பொருள் என்ன? தமிழ்ப்பற்று என்ற குற் றத்தின் காரணமாக, பொய்க் கால் கட்டிக்கொண்டு மற்ற வேக நடைக்காரரோடு போட்டியிட் டுத் தோல்வியுறவேண்டும் என்ப தாகும். □

***

மாபெரும் மருத்துவ மனை

ஏறத்தாழ 56 கோடி ரூபாய் செலவில் கட்டப்பட்ட, ஐரோப் பாவிலேயே மிகவும் நவீனமான மருத்துவ மனை ஒன்று மேற்கு பெர்லின் நகரில் திறக்கப்பட்டிருக்கிறது. 35 இலட்சம் செங்கற் கள், 19,455 சதுர மீட்டர் கண்ணாடி, 8,700 டன் எஃகு, 216 கிலோ மீட்டர் மின்சாரக் கேபிள்கள் ஆகியவை இம் மருத்துவ மனையை உருவாக்கப் பயன்படுத்தப்பட்டிருக்கின்றன. 1,426 படுக்கைகள் கொண்ட இம் மருத்துவ மனையில் ஆண்டுதோறும் 25,000 நோயாளிகள் சிகிச்சை பெறுவார்கள். 380 டாக்டர்கள், 900 நர்சுகள் உள்பட 3000 பேர்கள் பணியாற்றும் இம் மருத்துவ மனை, சிகிச்சைக்கு மட்டுமின்றி மருத்துவ ஆராய்ச் சிக்கும், கல்விக்கும் பயன்படும்.

***

செல்லுலாய்டு ஒட்டும் பசை

அழகிய செல்லுலாய்டுப் பொருள்கள் எங்கும் மலிவாகக் கிடைக்கின்றன. இந்த செல்லுலாய்டுப் பொருள்களை மரம், தகரம் போன்றவற்றால் ஆன கலைப் பொருள்களோடு இணைத்து ஒட்டிவிட்டால் அவற்றைப் பலர் விரும்பி வாங்குகிறார்கள். இவ்விதம் செல்லுலாய்டுப் பொருள்களை மரம், தகரம் போன்றவற்றோடு ஒட்டவைக்க ஒருவகைத் தனிப் பசை பயன்படுகிறது. அந்தப் பசை தயாரிப்பதற்குத் தேவையான பொருட்கள் இவை தான்.

அரக்கு	— 2 கிராம்
கற்பூரம்	— 3 ,,
மிதிலேடட் ஸ்பிரிட்	— 5 க. செ. மீ.

அரக்கு மிதிலேடட் ஸ்பிரிட் ஆகியவை பெயிண்ட்டு, வார்னிசுக் கடைகளில் கிடைக்கும். அரக்கு ஸ்பிரிட்டில் கரையும். கற்பூரமும் கரையும். அவ்விதம் கரையாது போனால் மூன்று பொருட்களையும் ஒரு பாத்திரத்தில் ஒன்றாகச் சேர்த்து நீர் நிறைந்த மற்றொரு பாத்திரத்தில் வைத்து அடுப்பேற்றிக் கொதிக்க வைத்தால் எல்லாம் கரைந்து ஒன்றுசேர்ந்து விடும். இதுவே பசையாகும்.

தேனைச் சுத்தம் செய்தல்

பொதுவாக மலைகளில்தான் அதிகமாகத் தேன் எடுக்கப்படுகிறது. மலைவாழ் பழங்குடி மக்களே இவ்விதம் தேனை எடுக்கிறார்கள். இதற்காக அவர்கள் கையாளும் முறைகள் மிகவும் பழமையானவை. ஆகவே அவர்கள் எடுக்கும் இந்த விதமான மலைத் தேன் நன்கு தூய்மையாகவோ, தெளிவாகவோ இருப்பதில்லை. இந்த விதமான தேனை, கீழ்கண்ட முறையில் சுத்தம் செய்யலாம்.

3000 பங்குத் தேனைத் சுத்தம் செய்ய 875 பங்கு தண்ணீர், 150 பங்கு அடுப்புக் கரி, 70 பங்கு சாக்கட்டித் தூள், 3 முட்டைகளின் வெண்கரு ஆகியவை தேவைப்படும். அடுப்புக் கரியை முதலில் நன்கு கழுவிச் சுத்தம் செய்து, வெயிலில் உலர்த்திப் பிறகு நயமாகத் தூள் செய்து கொள்ளவேண்டும். 90 பங்கு தண்ணீரில் மூன்று முட்டைகளின் வெண்கருவை நன்கு அடித்துக் கலக்கிக் கொள்ள வேண்டும். தேனோடு சாக்கட்டித் தூளைக்

கலந்து பெரிய பாத்திரம் ஒன்றில் கொட்டி அடுப்பேற்றிச் சுமார் மூன்று நிமிடம் சூடாக்க வேண்டும். பிறகு அடுப்புக் கரித் தூளைக் கொட்டிக் கிளறிக் கொண்டே இருக்க வேண்டும். பிறகு முட்டையின் வெள்ளைக் கருவைக் கலந்து, தொடர்ந்து கிளற வேண்டும். தகுந்த பதம் வந்ததும் அடுப்பை விட்டிறக்கிச் சுமார் கால்மணி நேரம் ஆற விட்டு, பிளானல் துணியால் வடி கட்டிக் கொள்ளவேண்டும். அப்பொழுது தேன் மிகச் சுத்தமாக இருக்கும். பார்வைக்கும் கவர்ச்சிகரமாக இருக்கும்.

மாட்டுத் தொழுவ ஈ ஓட்டி

மாட்டுத் தொழுவங்களில் ஈக்கள் மிகுதியாக உள்ளதால் மாடுகளின் உடல் நலம் மட்டும் பாதிக்கப் படுவதில்லை. மாட்டோடு தொடர்புள்ள, மாட்டுப் பாலைக் குடிக்கின்ற மனிதன் உடல் நலமும் பாதிக்கப்படுகிறது. மாட்டுத் தொழுவங்களில் ஈக்களின் தொல்லை நீங்கக் கீழ்கண்ட கலவையைத் தயாரித்துத் தெளிக்கலாம்

கிளவ்ஸ் எண்ணெய்	— 3 பங்கு
பே எண்ணெய்	— 5 ,,
நீலகிரித் தைலம்	— 5 ,,
ஆல்கஹால்	— 150 ,,
தண்ணீர்	— 200 ,,

கிளவ்ஸ் எண்ணெய் (oil of cloves) என்பது தமிழில் கிராம்புத் தைலம் எனப்படும். பே எண்ணெய் (Bay oil) என்பது பேபெர்ரி (Bayberry) என்ற மேல் நாட்டுப் பழத்தின் விதையிலிருந்து வடிக்கப்படும் ஒருவித வாசனைத் தைலமாகும். கிளவ்ஸ் எண்ணெய், பே எண்ணெய், நீலகிரித் தைலம் ஆல்ஹகால் எல்லாமே ஆங்கில மருந்துக் கடைகளில் கிடைக்கும்.

ஆல்கஹாலில், கிளவ்ஸ் எண்ணெய், பே எண்ணெய், நீலகிரித் தைலம் ஆகியவற்றை ஒன்றன் பின் ஒன்ருகக் கலந்து பிறகு தண்ணீரைச் சேர்த்து உபயோகிக்கலாம்.

அழகுப் பூச்சு மண்:

முக அழகுக்கும், உடல் அழகுக்கும் மண் பூசுவது பழங்காலம் தொட்டு இருந்துவரும் ஒரு வழக்கமாகும். நம் பக்கங்களில் இதற்குக் களிமண் ஓரளவு பயன்பட்டுவருவது நாம் அறிந்ததே. நவநாகரிக உலகில் இப்பொழுது இதற்கென ஒருவகை வாசனைப் பூச்சுமண் பயன்படுகிறது. அழகுச் சாதனங்கள் விற்கும் கடைகளில் இம்மண்ணும் விற்கப்படுகிறது. ''மட் பாக்'' (Mud Pack) என இந்த மண்ணுக்குப் பெயர். இந்த மண்ணை முகத்தில் பூசிக்கொள்ளுவதால் முகத்திற்கு இரத்த ஓட்டம் அதிகரிக்கிறது. முகத்தில் படிந்து முகச் சருமத்தில் உள்ள ஏராளமான நுண்ணிய துவாரங்களை மூடிக் கொண்டிருக்கும் இறந்து போன முகச் சரும செல்கல் (cells) இந்த மண்பூச்சோடு ஒட்டிக் கொண்டு நீங்கி விடுவதால் முகச் சருமம் சுத்தமாகிறது. அங்குள்ள மயிர்க் கால்களும் வியர்வைத் துவாரங்களும் திறக்கப்படுகின்றன. இதனுல் முகச் சருமம் அழகு பெறுகிறது. இளமையிலேயே தோன்றும் முகச் சுருக்கங்களும் மறை

சந்தாதாரர்கள் கவனிக்க

'கலைக்கதிர்' சந்தாதாரர்கள் சந்தாவைப் புதுப்பித்துத் தொகை அனுப்பும்போதும், முகவரி மாற்றம் தெரிவிக்கும்போதும், சந்தா பற்றிக் கடிதங்கள் எழுதும்போதும் கட்டாயம் சந்தா எண்ணைக் குறிப்பிட்டு எழுத வேண்டுகிறோம். தங்கள் சந்தா எண், இதழ் சுற்றிவரும் மேலட்டையில் குறிக்கப்பட்டிருக்கும். சந்தா எண் குறிப்பிட்டுத் தாங்கள் எழுதினால் உடனுக்குடன் தங்கள் கடிதங்களைக் கவனித்து ஆவன செய்ய இயலும்.

மேலாளர்,
கலைக்கதிர்.

கின்றன. இதனால் இந்த முகப் பூச்சு மண்ணுக்கு நவநாகரிக உலகிலும் நல்ல கிராக்கி இருந்து வருகிறது. இந்த முகப் பூச்சுமண் தயாரிப்பதற்கான இரு முறைகள் பின்வருமாறு :—

(1)

புல்லர் மண்	30	பங்கு
டிரககாந்த் கோந்து	3	,,
களிமண்	5	,,
கிளிசரின்	3	,,

புல்லர் மண் (fuller's earth) என்பது ஒரு வகை மிருதுவான மண். இந்த மண்ணில் தாவர எண்ணெய்களை வடிகட்டினால் அவற்றின் நிறம் அகன்றுவிடும். பெயிண்ட்டு வார்னிசுக் கடைகளில் இந்த மண் கிடைக்கும்.

டிரககாந்த் கோந்து (gum tragacanth) கிடைக்காது போனால் கருவக்கோந்தைப் பயன்படுத்திக் கொள்ளலாம்,

கிளிசரினோடு சம அளவு தண்ணீர் சேர்த்து அடுப்பேற்றி, அது கொதித்ததும் மற்ற மூன்று பொருள்களையும் ஒன்றன் பின் ஒன்றாகச் சேர்த்துக் கிளறிக் கிரீம் பதம் வந்ததும் இறக்கிக் கொள்ளவும். களிமண் சுத்தமானதாக இருக்க வேண்டும். தண்ணீரில் களிமண்ணைக் கரைத்து மேலே நிற்கும் கரைசலை மட்டும் தனியே பிரித்தெடுத்து வெயிலில் உலர வைத்துப் பிறகு தூள் செய்து சலித்து உபயோகிக்கவேண்டும்.

(2)

சீனாக் களிமண்	65	பங்கு
மக்னீசியம் கார்பனேட்	16	,,
அரிசி மாவு	10	,,
ஜிங்க் ஆக்சைடு	5	,,
பொராக்சு	3	,,
வாசனைத் தைலம்	0.8	,,
கற்பூரம்	0.2	,,

சீனாக்களிமண் (China Clay) பெயிண்ட்டு வார்னிசுக் கடைகளில் கிடைக்கும். மக்னிசியம் கார்பனேட், ஜிங்க் ஆக்சைடு (Zinc oxide), பொராக்சு (Borax) ஆகியவை ஆங்கில மருந்துக் கடைகளில் கிடைக்கும். வாசனைத் தைலம் எசன்சுக் கடைகளில் கிடைக்கும்.

மேலேகுறிப்பிட்ட எல்லாப் பொருள்களையும் தூளாக்கி ஒன்றாகக் கலந்து சலித்து விருப்பமான வாசனைத்தைலம் சேர்த்துப் பிசைந்து வைத்துக் கொண்டு, தேவைப்படும்போது போதுமான அளவு இந்த மாவை எடுத்துத் தண்ணீர் விட்டுப் பிசைந்து உபயோகிக்கலாம். □

உலகப் பொறியியல் மாநாடு

திரு. ஜி. எஸ். பாலகிருஷ்ணன், எம். ஏ.
திரு. கே. நாராயணசாமி, பி. இ.

உலகமெங்கும் கட்டிடக் கலையில் புரட்சிகரமான மாறுதல்கள் தோன்றிவரும் இன்றைய நிலையில் பி. எஸ். ஜி. பொறியியற் கல்லூரியில், பெரும்பான்மையான கட்டிடங்களை உருவாக்கப் பயன்படும் உள்ளீட்டுக் கற்காரை (Reinforced Concrete) பற்றியும், முன்தகைவு ஊட்டிய கற்காரை (Prestressed Concrete) பற்றியும், விவாதிக்க உலக மாநாடு ஜனவரி 14 முதல் 17 முடிய நடைபெற்றது. இம்மாநாட்டில் உலகின் பல்வேறு நாடுகளிலிருந்து தலைசிறந்த ஆராய்ச்சியாளர்களும், அறிஞர்களும் பேராசிரியர்களும் வந்து கலந்து கொண்டனர். இம்மாநாட்டில் வெளிநாட்டிலிருந்து எப். லியோனட் (Prof. F. Leonhart), சுட்டின்லி (Prof. Shut'ienli), அட்ரின் பா (Prof. Adrian Pauw), டாக்டர் செமிதா (Dr. Ing Z. Semda), டாக்டர் லுட்விங் (Dipl Ing Ernst Ludwig), டாக்டர் வால்டர் (Dr. Ing R. Walter), டாக்டர் எம். பி. கோலின்ஸ் (Dr. M. P. Collins), டாக்டர் ஆர்தர், ஸ்மித், கென்னடி போன்ற 30-க்கும் மேற்பட்ட பேராசிரியர்களும் ஆராய்ச்சியாளர்களும் கலந்து கொண்டனர். இந்தியாவின் பல பாகங்களிலிருந்தும் 200-க்கும் மேற்பட்ட பொறியியல் வல்லுனர்களும் இம்மாநாட்டில் கலந்து கொண்டு பிற நாட்டவரின் ஆராய்ச்சி முறைகளையும், அனுபவங்களையும் தெரிந்து கொண்டதோடு தங்களின் சிறந்த ஆராய்ச்சிகளையும் உலகு அறியச் செய்தனர்.

பி. எஸ். ஜி. பொறியியற் கல்லூரியின் நெறியாளர் (Director) பேராசிரியர் ஜி. ஆர். தாமோதரன் அவர்கள் இம்மாநாடு நன்கு நடந்தேற எடுத்துக் கொண்ட முயற்சியும், கொடுத்த ஊக்கமும் அளவிடற்கரியது. அன்னாரோடு பேராசிரியர் ஜி. எஸ். ராமசாமி அவர்களும் (Director, Structural Research Centre, Roorkee), பேராசிரியர் டி. முத்தையன் (Director of Technical Education, Tamil Nadu) அவர்களும் ஆற்றிய பணி போற்றுதற்குரியது. பிஎஸ்ஜி சிவில் துறைப் பேராசிரியர் டாக்டர் வி. இராமகிருஷ்ணன் அவர்களும் அவரது துறையினரும் மாநாட்டிற்காக அல்லும் பகலும் உழைத்த உழைப்பு அளவிடற்கரியது. மேலும்சென்னைப் பல்கலைக் கழகமும், இந்தியப் பொறியியல் வல்லுநர் கழகமும் பிஎஸ்ஜி பொறியியற் கல்லூரிக்கு உதவிய நிறுவனங்களாகும்.

சிமெண்ட் (Cement) குறிப்பிட்ட அளவு நீரைக்கொண்டு மணலோடும் கற்துண்டுகளோடும் பிணைந்து உருவாகும் பொருளே கற்காரை எனப்படும்

நடுவரசு அமைச்சர் டாக்டர் கே. எல். ராவ் அவர்களை (வலதுகோடி) திரு. ஜி. ஆர். தாமோதரன் அவர்கள் (வலது கோடி-இரண்டாமவர்) விமான நிலையத்தில் வரவேற்று அழைத்து வருகிறார்.

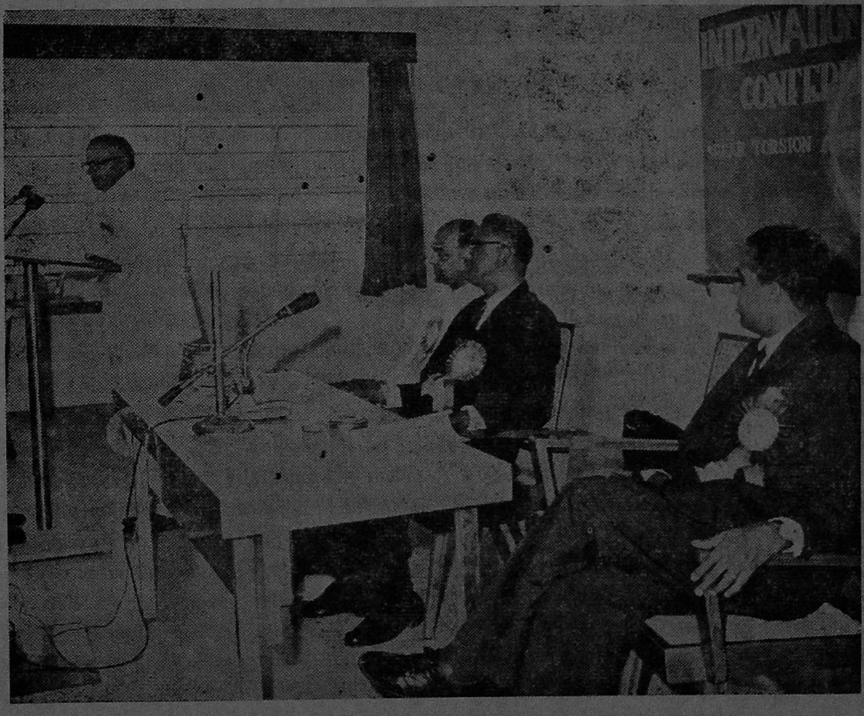
கான்கிரீட் ஆகும். இக் கற்காரையினை எவ்வாறு உருவமைத்தால் சிக்கனமும் வலுவும் கிடைக்கும் என்று ஆராய்ந்து கண்டுபிடித்த முறையே உள்ளீட்டுக் கற்காரையும், முன்தகைவு ஊட்டிய கற்காரையுமாகும். இவ்விரண்டு முறைகளில்தான் இன்றைய கட்டிடங்களில் பெரும்பான்மை யானவை அமைக்கப்படுகின்றன. இவ்விரண்டு முறைகளில் அமைக்கப்பட்ட கட்டிடப் பாகங்களில் பிகுதல் (Shear) முறுக்கு (Torsion) பிணைப்பு (Bond) வளைதல் (Bending) முதலியவை தனித்தோ ஒன்றோடு ஒன்று சேர்ந்தோ ஏற்படும்போது, அப்பாகங்கள் எவ்வாறு வலிந்தும் மெலிந்தும் காணப்படுகின்றன என்பதைப் பற்றியதுதான் இந்த உலக மாநாடு.

கட்டிட ஆராய்ச்சியின் குறிக்கோள் சிக்கனமும் வேண்டிய வலிவும் கொண்ட அமைப்பினை உருவாக்குவதாகும். எனவே இத்தலையாய குறிக்கோளினை அடைவதற்கு முதலில் கட்டிடப் பொருட்களின் தன்மைகளை அறிய வேண்டும். பின்பு அப்பொருட்களால் அமைக்கப்பட்ட கட்டிடப் பாகங்களின் தன்மைகளை ஆராய்ச்சிகளின் மூலம் அறிய வேண்டும். அதனின்று

சரியான கணிக்கும் முறைகளை (Design Procedures)யும், நடைமுறை விதிகளையும் (Codes of practice) உருவாக்க வேண்டும். எனவே இவைகளைச் செய்து முடிக்க அடிப்படையாக அமைவது பிகுதல், முறுக்கு, பிணைப்பு. வளைதல் முதலியவற்றில் கட்டிடப் பாகங்களின் நிலைமையினைக் கண்டறிவதாகும். ஆகவேதான் இம் மாநாட்டினைக் கூட்டி, ஆங்காங்குள்ள ஆராய்ச்சியாளர்கள் இச்சிக்கலான பிரச்சினைகளை ஆராய்ந்த கோணங்களையும், கிடைத்த முடிவுகளையும் வெளியிட நல்லதோர் வாய்ப்பு அளிக்கப்பட்டது. இம் மாநாட்டில் கொடுக்கப்பட்ட கட்டுரைகளும், விவாதங்களும், எடுக்கப்பட்ட முடிவுகளும் மாநாட்டு நூலாக வெளியிடப்படும். அது மேலும் இவ்வழியில் ஆராய்ச்சி நடத்துவதற்கும், கட்டிட நடைமுறை விதிகளைச் சரிப்படுத்திக் கொள்வதற்கும் பெரிதும் பயன்படும் என்பது வெள்ளிடைமலை.

இதுகாறும் உள்ளீட்டுக் கற்காரையும் முன்தகைவு ஊட்டிய கற்காரையும் தனித்தனியான கட்டிடப் பொருட்கள் என்ற நோக்குடன் ஆராய்ச்சிகள் நடத்தப்பட்டன. முன்தகைவு ஊட்டிய கற்காரையின் தந்தை (Father of prestressing) என்று

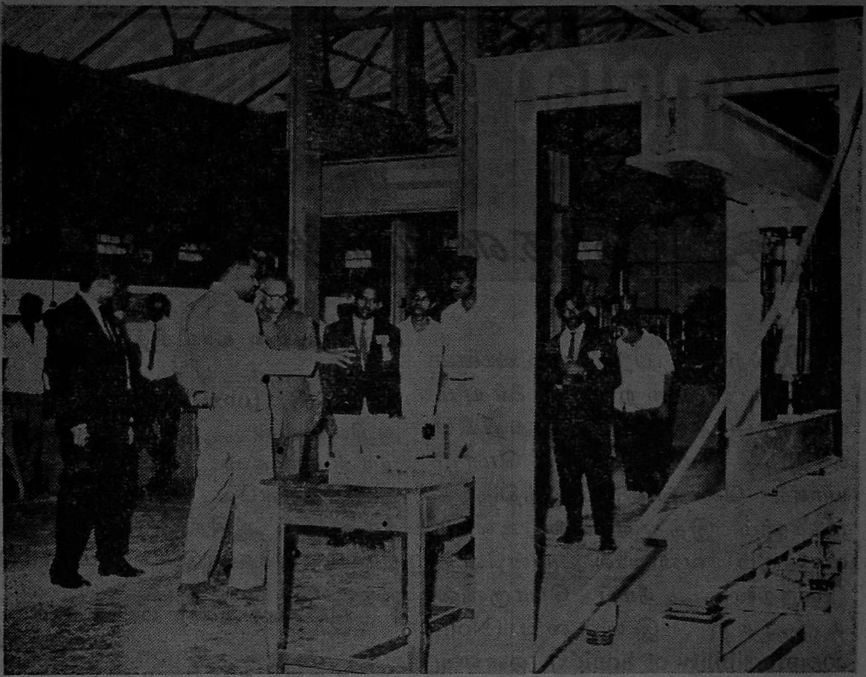
நடுவரசு அமைச்சர் டாக்டர் கே. எல். ராவ் அவர்கள் மாநாட்டைத் தொடங்கிவைத்து உரையாற்றுகிறுர்.



மாநாட்டுத் தொடக்க விழா

அழைக்கப்படும் பிரெசினே (Freyssinet) என்பவரும், அவரது மாணவர்களும் இந்த அடிப்படை யில்தான் ஆராய்ச்சி நடத்தினர். ஆனால் இன்றைய நிலைமை வேறு. முன்தகைவு ஊட்டிய கற்காரை உருவாக்கும் முறையில் எவ்வளவோ மாறுதல்கள் ஏற்பட்டுள்ளன. ஓர் அளவு மட்டும் அழுத்தி நெருக்கப்படும் முன்தகைவு ஊட்டிய கற்காரையும் கண்டுபிடிக்கப்பட்டுள்ளதால் உள்ளீட்டுக் கற்காரைக்கும் முன்தகைவு ஊட்டியகற்காரைக்குமிடையேஇருந்த இடைவெளி குறைந்துகொண்டே வருகின்றது. இன்னும் சொல்லப் போனால் இரண்டுவிதக் கற்காரைகளும் ஒரே நிறமாலையின் (spect-rum) இரண்டு எல்லைகள் என்று எண்ணும் அளவுக்குப் பொறியியல் அறிவு வளர்ந்துள்ளது. இப்புது நோக்குடன் கற்காரை ஆராய்ச்சியில் எழுந்த பிரச்சினைகளை ஆராய்ந்து தெளிவதற்கு இம்மாநாடு உதவியாக இருந்தது.

கற்காரையை ஆராய்கையில் எழும் முக்கிய பிரச்சினைகள்தான் பிகுதல், முறுக்கு, பிணைப்பு என்ற தலைப்புக்களின் கீழ் மாநாட்டில் விவாதிக்கப்பட்டன. இரண்டுவித கான்கிரீட்டுகளின் தன்மைகளையும் அவை எழுப்பும் பிரச்சினைகளையும் தனித்தனியே விவாதிக்காமல் ஒரே மாநாட்டில் விவாதிக்க எடுத்துக் கொண்டது முற்றிலும் புதுமையான ஒரு முயற்சி.



இந்தியாவிலேயே முதலாவதான ''டைனமிக் சோதனைக் கருவி'' (*Dynamic tester*) எனும் கட்டுமான ஆய்வுப் பணிகளுக்கு உதவும் கருவியை அமைச்சர் பார்வையிடுகிறார்.

பிகுதல், பிணைப்பு சம்பந்தமாக எழும் பிரச்சினைகள் இன்னொரு விதத்திலும் முக்கியமானவை. இன்று மென்மை உருக்குத் தண்டுகளுக்குப் (mild steel) பதிலாக உயர்வலிமை உருத்திரிந்த தண்டுகளைப் (High yield strength deformed bars) பயன்படுத்தும் வழக்கம் நடைமுறையில் வந்துகொண்டிருக்கிறது. நாளடைவில் இந்த மாறுதல் ஏற்படுகையில், பிகுதல் சம்பந்தமாகவும் பிணைப்புச் சம்பந்தமாகவும் சிக்கலான கேள்விகள் பல எழும். ஆராய்ச்சியாளர்கள் எதிர்கால நோக்கத்தோடு இந்தப் பிரச்சினைகளை விவாதத்திற்கு எடுத்துக்கொண்டது, பொறியியல் விஞ்ஞானம் நன்கு வளர்ந்து வருகிறது என்பதற்கு ஓர் அறிகுறி.

உலகப் பொறியியல் மாநாட்டை நடுவரசு அமைச்சர் டாக்டர். கே. எல். ராவ் தொடங்கி வைத்தது மிகப் பொருத்தமானது. ''என்னை நான் ஒரு நாளும் அரசியல்வாதி என்று சொல்லிக் கொள்ள மாட்டேன். நான் என்றும் ஓர் எஞ்சினீயரே' என்று மாநாட்டில் துணிந்து குறிப்பிட்ட டாக்டர் ராவ், உள்ளீட்டுக் கற்காரை ஆராய்ச்சிக்கு (Research on Reinforced concrete) நமது நாட்டில் ஆதியில் வழிகாட்டிய மேதை ஆவர். அத்தகையவர் இந்த மாநாட்டைத் தொடங்கிவைத்தது மிகப் பொருத்தமாக இருந்தது. □

குறளில் அறிவியல்

திரு. கே. எஸ். மகாதேவன், பி.எஸ்சி., எம்.ஏ.

இயற்கை பற்றிய உண்மைகளையும், முறைமைகளையும் ஒழுங்குபடுத்தி ஆய்வது அறிவியலாகும். தமிழைத் தாய்மொழியாகக் கொண்டு வாழ்ந்திருந்த மக்களும் இத்துறையில் உலகம் வியக்கும் வகையில் முன்னேறி இருந்தனர். நீர்ப் பொருளின் சுருங்கா இயல்பை (Non-compressibility of liquids) ஔவையார் ''ஆழ அமுக்கி முகக்கினும் ஆழ்கடல் நீர், நாழி முகவாது நானாழி'' என்று கூறிச் செல்கின்றார். ''ஊசலாடும் பொருள் ஒவ்வொரு ஆட்டத்திற்கும் ஒரே அளவு காலத்தை எடுத்துக் கொள்ளும்'' என்பதை இளங்கோவடிகள் குறிப்பிடுகின்றார். ''நீளமான ஊசலைவிட நீளம் குறைந்த ஊசல் விரைவாக ஆடும்'' என்ற உண்மையைச் சிவஞான முனிவர் செப்புகின்றார். காற்றினும் கனமான ஊர்திகள் காற்றில் உயர்ந்து பறக்கும் தத்துவத்தைத் திருத்தக்கதேவர் விளக்குகின்றார். இவ்வறிஞர்கள் யாவர்க்கும் வழிகாட்டியாகத் திகழும் வள்ளுவரோ தம் திருக்குறளை என்றும் நிலைத்திருக்கும் வகையில் அறிவியல் அச்சில் வார்த்து உலகிற்கு அளித்துள்ளார்.

வள்ளுவரின் காட்சித்திறன் :

காட்சி (observation) என்பது அறிவியலின் முதற்படியாகும். மாந்தர்தம் உயர்வு அவர் உள்ளத்தளவே இருப்பதற்கு, நீரளவே ஆகித் தோன்றும் நீராம்பலைக்கண்டு உவமையாக்கி,

வெள்ளத் தனைய மலர்நீட்டம் மாந்தர்தம்
உள்ளத் தனையது உயர்வு

என்ற குறளை உருவாக்கி அளித்தார். இவ்வாறே மணற் கேணி தொட்டனைத்து ஊறுவதும், நிலத்தின் இயல்பால் நீர் திரிவதும், வள்ளுவரின் காட்சித் திறனால் சிறந்த உவமைகளாக உயர்ந்து திகழ்கின்றன. நீர், நிலத்தை அறுத்துச் செல்வதை நாம் அரிமானம் (erosion) என்கிறோம். எறும்பு ஊர்வதுபோல் மெல்ல நடைபெறும் இந்நிகழ்ச்சியால் மலை, அலைகடலாகவும், அலைகடல் மலையாகவும் மாறும் புரட்சி உலகில் நடந்துகொண்டிருக்கின்றன. பெரும் பேரரசுகளையும் இருந்த இடம் தெரியாமல் அரித்துக் கரைத்துவிடும் நீரும் இருக்கவேண்டுமன்றோ? அந்த நீர்தான் எது? அதுவே கண்ணீர் என்கின்றார் திருவள்ளுவர்.

அல்லற்பட்டு ஆற்றுது அழுத்கண்
ணீரன்றே
செல்வத்தைத் தேய்க்கும் படை

என்ற குறள் கண்ணீர் வெள்ளத்தில் கரைந்துபோன பல அரசுகளை நமக்கு நினைவுபடுத்துகிறது.

அறிவையும் கடந்த அன்பு

ஒத்த உணர்ச்சியே நட்பு தோன்றுவதற்கு வேண்டிய உரிமையைத் தரும். நண்பனுக்குத் துன்பம் நேர்ந்தால் அதனை அப்பொழுதே சென்று களைய வேண்டும் என்பதை வள்ளுவர் ஓர் அறிவியல் தத்துவத்தை எடுத்துக் காட்டிக் கூறுகின்றார். நாம் செய்கின்ற ஒவ்வொரு செயலும் நம் மூளையின் கட்டளைக்குக் காத்திருக்கமுடியாத சில நெருக்கடியான நேரமும் உண்டு! எடுத்துக்காட்டாக, நெருப்பு கையிலே படுகிறது என்று கொள்ளுவோம். சூடு உணர்ச்சி நரம்புகள் வழிச் சென்று மூளையை எட்டுகிறது. பின்னர் மூளை ''கையை அப்பால் எடுக்க, என்று செயல் நரம்புகளுக்குக் கட்டளை பிறப்பிக்கின்றது. உடனே செயல் நரம்புகள் செயல்பட்டுக் கையை அப்பால் நகர்த்துகின்றன. இவ்வளவும் மிக விரைவில் நடந்தாக வேண்டும். வழக்கத்தில், மூளையின் கட்டளைக்குக் காத்திராமல் கை, தானே அப்பால் நகர்ந்து கொள்கின்றது. இங்கு மூளையின் வேலையை முள்ளந்தண்டே (spinal cord) செய்துவிடுகிறது. இச் செயலை அனிச்சைச் செயல் (reflex action) என்பர். நண்பனுக்கு நேர்ந்த துன்பத்தை உடனே சென்று களைய வற்புறுத்தும் வள்ளுவர் இதுபோன்றதொரு 'மூளையறியாச் செயலை' உவமையாக எடுத்துக் காட்டி,

உடுக்கை இழந்தவன் கைபோல
ஆங்கே
இடுக்கண் களைவதாம் நட்பு

என்று கூறுகிறார். ஆம்! உடுக்கை இழந்தவன் கை மூளையின் கட்டளைக்காகக் காத்திருப்பதில்லை! உடனே சென்று உடுக்கையை நழுவாமல் தாங்குகின்றது. இதுவே அறிவையும் கடந்த அன்பு!

ஒளியும் ஒலியும் :

உள்ளத்தில் மிகும் உணர்ச்சிகளை முகம் அடுத்தது காட்டும் பளிங்குபோல் எடுத்துக் காட்டும். உள்ளத்தில் எழும் கருத்துக்கள் கண்களால் ஒளியாகவும் வாயால் ஒலியாகவும் உணரப்படுகின்றன. ஒளியும் ஒலியும் அலைகளாக அசைந்து பரவினாலும் அவற்றிடையே வேற்றுமைகள் மிகுதியாக உள்ளன. வள்ளுவர் ஒளியையும் ஒலியையும் நுட்பமாக வேறுபடுத்தி ஒரு கோட்பாட்டைத் (theory) துணிந்து கூறிவிட்டார்.

கண்ணொடு கண்ணினை
நோக்கொக்கின் வாய்ச்சொற்கள்
என்ன பயனும் இல

என்பதே அது! இவ்வுண்மையைச் சோதனைவழி நிறுவ முற்பட்ட பேரறிஞர்களையும் பின்னாளில் காண்கிறோம். இதற்கெனச் சாத்தனார் கண்ணுக்கு வழியும் காதுக்குத் திரையும் கொண்டதொரு சோதனைக் கூடத்தையே உருவாக்கிவிட்டார். மணிமேகலையையும் உதயகுமாரனையும் பிரித்துவைக்க இருவருக்கும் இடையில் அவர் எழுப்பிய புதுமைச் சுவர் ஒளிக்கு வழிவிடும்;

ஆனால் ஒலியைத் தடுத்து நிறுத்தி விடும். ஆம்! அச்சோதனைக் கூடம்,

''விளிப்பறை போகா மெய்புறத் திடும் உம்
பளிக்கறை மண்டபம்''.....

உதயகுமாரன் மணிமேகலையைப் பார்த்தான். மணிமேகலை உதய குமாரனைப் பார்த்தாள். ஆனால், உதய குமாரன் பேசிய ஆர்வ மொழிகள் மணிமேகலையின் செவி களைச் சேரவில்லை; மணிமேகலை பேசியிருந்தாலும் உதயகுமாரன் கேட்டிருக்கமாட்டான்! கண்ணும் கண்ணும் உறவாடின. வாய்ச் சொற்கள் பயனற்றுப் போகும் படிப் பளிங்குச்சுவர் வழிய டைத்து விட்டது. சோதனையின் முடிவு வள்ளுவருக்கு வெற் றியைத் தேடித் தந்தது. வாய்ச் சொல் பயனற்றுப் போன நிலையி லும் உதயகுமாரன் மணிமேகலை காதல் வளரவே செய்தது. வள்ளுவர் கோட்பாடு தக்க சோதனைவழி அறிவியல் அடிப் படையில் நிறுவப்பட்டுவிட்டது. இனிக் கம்பர் போன்ற பிற்காலத்தோர்,

''அண்ணலும் நோக்கினன்
அவளும் நோக்கினள்''
''இருவரும் மாறிப்புக்கு இதயம்
எய்தினர்''

என்று எளிதில் சொல்லிச் செல்லலாம்!

எடையும் இடையும்:

இன்று ஒரு கிலோப் பஞ்சும், ஒரு கிலோ இரும்பும் ஒப்ப வைத்துப் பார்த்தால் எது கன மாக இருக்கும் என்று கேட்டால் இரும்பே கனமாக இருக்கும் என்று விடையிறுப்பவர்கள் பலராக உள்ளனர்! இவ்வாறே உயரத்திலிருந்து விழும் இரு பொருள்களுள் எடை மிகுந்தது வேகமாகவும், எடை குறைந்தது மெதுவாகவும் வந்து பூமியில் விழும் என்று பலர் ஒரு காலத்தில் நம்பிக் கொண்டிருந்தனர். இவர் கள் எல்லாப் பொருள்களையும் பூமி இழுக்கின்றது என்ற உண் மையை ஏனோ உணர்வதில்லை. கலிலீயோ பைசா நகரத்தின் சாய்ந்த கோபுரத்தில் ஏறி ஒரு பவுண்டு, நூறு பவுண்டு எடை யுள்ள இரு குண்டுகளை ஒரே சம யத்தில் விடுவித்து விழச்செய்து அவையிரண்டும் ஒரே காலத்தில் பூமியை வந்து தொட்டதை நிறுவிக் காட்டினார். நம் வள்ளு வரோ, சாய்ந்த கோபுரமும் இரும்புக் குண்டுகளும் இல்லாமல் பூமி எப்பொருளையும் இழுத்துக் கொண்டிருப்பதால் எப்பொரு ளுக்கும் எடை உண்டு என்பதை நிறுவிக் காட்டுகின்றார். நுட்ப மான ஒரு பொருளின் எடையைக் காண இரு முறைகளைக் கையா ளலாம். சமன் செய்து சீர்தூக்கு கின்ற நுட்பம் குறைந்த சீர் கோலைக் கொண்டு ஒரு தனிப் பொருளின் எடையைக்காண, முதலில் அதையொத்த பல பொருள்களின் கூட்டு எடையைக் கண்டு, பின்னர் பொருள்களின் எண்ணால் அதனை வகுத்துத் தனிப் பொருளின் எடையைக் காண வேண்டும். இன்று சோதனைக் கூடத்தில் ஓர் ஈயக் குண்டின் எடையைக் காண நூறு ஈயக் குண்டுகளின் எடையைக் கண்டு அதனை நூறால் வகுத்து ஒரு குண் டின் சராசரி எடையைக் காண் கின்றோம். வள்ளுவரும் ஒரு மயில் தோகையின் எடையை உணர்த்தி வலியுறுத்த இம்முறை யைக் கையாளுகிறார். கருங்கற்

களையும் கலங்காமல் ஏற்றிச் செல்லும் ஒரு வண்டியில், அள வுக்கு அதிகமான மயில் தோகை களை ஏற்றி அதன் அச்சையே முறித்துக் காட்டுகிறார்.

•

பீலிபெய் சாகாடும் அச்சிறும் அப்பண்டஞ்
சால மிகுத்துப் பெயின்

என்ற குறள் மயில் தோகையின் எடை ஆற்றலை அறிவிக்கின்றது. நுட்பமான சீர்கோல் இருந்து விட்டால், நுட்பமான ஒரு பொருளின் எடையை நேரடியாக உணரலாம். பல பொருள்கள் வேண்டுவதில்லை. அனிச்சப்பூ மிகவும் மென்மையானது. அது மோப்பக் குழைந்து விடும். இதுவே எடை காணவேண்டிய பொருள்! அனிச்சத்தினும் 'மென்னீரள்' ஒரு பெண். அவளுடைய மின்னிடை நுட் பத்தைச் சொல்ல வேண்டு வதில்லை! அதுவே சமன் செய்து சீர்தூக்கும் கோல்! அப் பெண் அனுச்சப்பூவைக் காம்பு களையா மல் சூடி விட்டாள். அதன் விளைவு, அந்தோ! இடைஇற்று முறிந்தது! பறைகள் நல்லனவாக ஒலிக்கமாட்டா.

அனிச்சப்பூக் கால்களையாள்
பெய்தாள் நுசுப்பிற்கு
நல்ல படாஅ பறை

இனியும் அனிச்சப்பூவின் காம் பிற்கு எடை இல்லை என்று யாரே னும் சொல்ல முடியுமா? கலி லீயோவின் இரும்புக் குண்டும், வள்ளுவரின் அனிச்சப்பூக் காம் பும் பைசா நகரத்துக் கோபுரத் திலிருந்து விடுவிக்கப்பட்டால் ஒரே வேகத்தில் வந்து ஒரே காலத்தில் பூமியைத் தொடும்!

விளக்கற்றம் பார்க்கும் இருள் :

ஒரே சமயத்தில் நிகழ்வன வற்றை ஒரு கால நிகழ்ச்சிகள் (simultaneous actions) என்கிறோம். ஐன்ஸ்டைன் மேதை ஒருகால நிகழ்ச்சிகள் என்பதில் பொரு ளில்லை என்று சொல்லுவார். விரைந்து செல்லுகிற ஒரு வண்டி யில் இருகோடிகளில் 'ஒரே காலத்தில்' நடக்கும் இரு நிகழ்ச் சிகள் வண்டியின் நடுவில் இருந்து பார்ப்பவனுக்கு ஒருகால நிகழ்ச் சிகளாகத் தெரிந்தாலும் வண் டிக்கு வெளியே தரையில் நின்ற படிப் பார்ப்பவனுக்கு அவை வெவ்வேறு கால நிகழ்ச்சிகளாகத் தெரியும் என்று எடுத்துக் காட் டுகிறார். ஆனால் வள்ளுவர் கூறும் ஒரு கால நிகழ்ச்சிகள் ஐன்ஸ்டைனின் ஆராய்ச்சிக்கும் அடங்காதவை! வண்டியில் இருப் பவனும் அவற்றை ஒரு கால நிகழ்ச்சிகளாகக் காண்பான். தரையில் இருப்பவனும் அவற்றை ஒரு கால நிகழ்ச்சிக ளாகவே காண்பான். அந்நிகழ்ச் சிகள்தாம் யாவை? தலைவி புடை பெயர்வது; பசப்பு அள்ளிக் கொள்வது! இவ்விரு நிகழ்ச்சி களும் ஒரு கால நிகழ்ச்சிகளே. விளக்கு அணைவதும் இருள் தோன்றுவதும் ஒரு கால நிகழ்ச் சிகள் இல்லையென்று ஐன்ஸ்டை னும் கூறுர்! ஆம்,

விளக்கற்றம் பார்க்கும்
இருளேபோல் கொண்கன்
முயக்கற்றம் பார்க்கும் பசப்பு

குன்றேறி நின்றூர் ஆற்றல் :

ஓடிக் கொண்டிருக்கும் ஒரு பொருளுக்கு வழியில் உள்ள தடையை மோதித் தள்ளும் ஆற்றல் உண்டு என்பதை நாம்

அறிவோம். அதனை இயக்க விசை (momentum) என்கிறோம். ஆனால் நிலையில் திரியாது நின்று கொண்டிருக்கும் பொருளுக்கு ஆற்றல் உண்டா? உயரத்தில் தேங்கியுள்ள நீர் புவிக்கவர்ச்சியின் ஆற்றலால் விழுந்து செயலாற்றுவதை அறிகின்றோம். ஒரு பாறைத் துண்டு தரையில் கிடந்தால் யாரும் அதுபற்றிக் கவலைப்படுவதில்லை. ஆனால், அதே கல் சற்று உயரத்தில் ஒரு சுவரின் மேல் இருந்தால் நாம் எச்சரிக்கையாய் இருக்கிறோம். இனி உயர்ந்த மலை முடிகளில் நின்று கொண்டிருக்கும் கல்லுருண்டைகளைப் பற்றி நாம் என்ன நினைப்பது? அவை தம் எடைக்கும், புவிக்கவர்ச்சிக்கும் உயரத்திற்கும் ஏற்ப ஆற்றலைப் பெற்று அடக்கி வைத்திருக்கின்றன. அக்கற்கள் நிலையில் திரியாது நின்று கொண்டிருக்கும்வரையில் எவர்க்கும் இன்னலில்லை; சிறிது நிலை பெயர்ந்தாலோ நிகழ்ச்சி, கன நேரம் மட்டுமே நீடித்தாலும் விளைவு சொல்லவும் முடியாத அளவிற்கு மிகுதியாகிவிடும்! உயரத்தில் இருக்கும் பொருள்கள் தம்முள் மறைத்து வைத்திருக்கும் ஆற்றலை 'உள்ளாற்றல்' (potential energy) என்கிறோம். வள்ளுவர் குன்றின்மீது நிற்கும் கல்லுருண்டைகளைக் கண்டுகண்டு பழகியவர். அவற்றின் ஆற்றலையும் உணர்ந்தவர். குணக்குன்றின் மேல் நிற்கும் பெரியோர்கள் நிலை மாறிச் சினந்தால், அச்சினம் கணப்பொழுதே நிற்குமாயினும் அதைத் தடுத்துக் காத்தால் இயலாது என்பதை,

> குணமென்னும் குன்றேறி
> நின்றார் வெகுளி
> கணமேயும் காத்தல் அரிது

என்ற குறளால் குறிப்பிடுகின்றார்.

எப்படிப் புகழ்வது?

விரிந்த அறிவியலை அகத்தே கொண்டு ஒளிரும் குறட்பாக்களை எப்படிப் புகழ்வது? கடுகையும், அணுவையும் துளைத்துக் கடல்கள் ஏழினையும் புகட்டிக் குறுகத் தரித்தவை என்றால் நம்மால் புரிந்து கொள்ள முடியுமா? அயலார் மொழியிலேயே அறிவியல் படிக்க ஆசைப்படும் நாம் கலிலீயோ வீட்டின் மேல்மாடத்தில் வீற்றிருந்ததையும், மூக்குக் கண்ணாடியைக் கழற்றித் துடைத்து, மடித்துத் தூசி போய்விட்டதா என்று பார்த்ததையும், தொலைவிலிருந்த கோபுரம் அருகிலே வந்து அவரது கண்ணாடியில் அடங்கி நின்றதையுமே அறிவோம். திருக்குறளுக்கு உவமை தேடி வீடு விடுத்து நெடுந் தொலைவு சென்று, மெல்லிய புல்லைக் கண்டு, புல்லின் மீது நின்ற தினையினும் சிறிய பனித் துளியைக் கண்டு, அதில் தொலைவிலுள்ள பனைமரத்தின் அழகுருவத்தைப் பார்த்து மகிழ்ந்த தமிழனை, கபிலரை அறிந்தோமில்லை! இனியாகிலும்,

> ''தினையளவு போதாச் சிறு புல்நீர்
> நீண்ட
> பனையளவு காட்டும் படித்தால்—
> மனையளகு
> வளைக்குறங்கும் வளநாடே
> வள்ளுவனார்
> வெள்ளைக் குறட்பா விரி'

(திருவள்ளுவமாலை)

என்று வள்ளுவரை அறிவியல் கண் கொண்டு கண்டு புகழ்ந்து பாடுவோமாக! □

நிலவுப் பயணம்

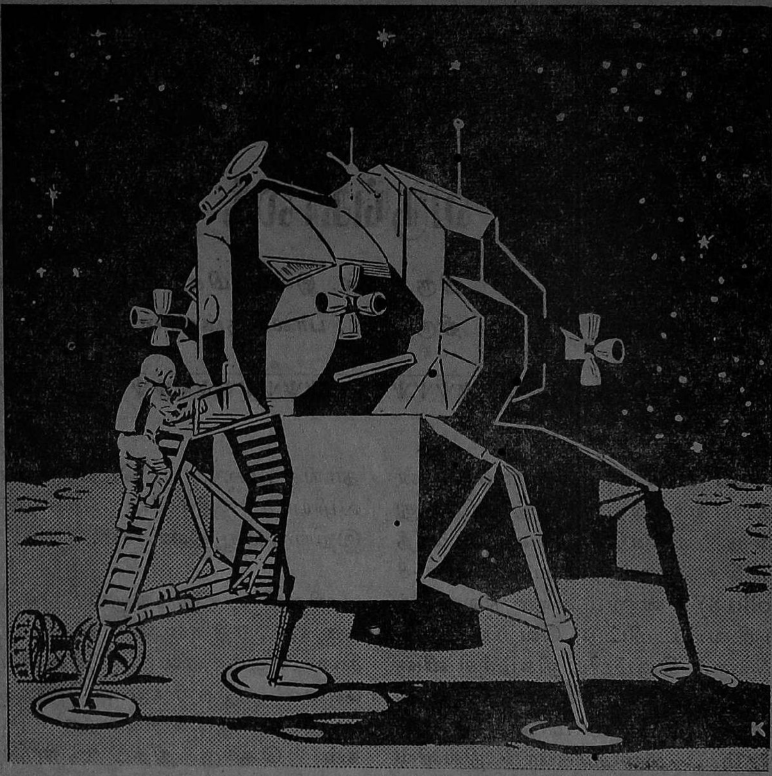
- வருங்காலத் திட்டங்கள்

திரு. எஸ். இலக்குமிகாந்தன் எம். எஸ்சி.
திரு. எஸ். பாலகிருஷ்ணன் எம். ஏ.

1968, டிச. 21-ஆம் நாள் கென்னடி ஏவுகணைத் தளத்திலிருந்து மூன்று விண்வெளி வீரர்களைத் தாங்கிச் சென்ற அப்போலோ-8 (apollo 8) என்னும் கலம் நிலவைச் சுற்றி வட்டமிட்டு, வெற்றியுடன் பூமிக்குத் திரும்பிய நிகழ்ச்சி விஞ்ஞான ஆராய்ச்சியில் குறிப்பிடத்தக்க ஒரு முக்கியமான சாதனையாகும். மனிதர்களை நிலவில் இறக்கி, மீண்டும் அழைத்து வருவதற்கான மகத்தான திட்டத்தின் ஒரு பகுதி இது. அப்போலோ 8-ன் அரியசாதனை, நிலவை நிச்சயம் அடையலாம் என்ற நம்பிக்கையை விஞ்ஞானிகளிடையே வளர்த்திருக்கிறது.

அப்போலோ 8-ஐ உருவாக்கி, விண்வெளிக்கு அனுப்புகையில் எடுத்துக்கொண்ட பலதரப்பட்ட முயற்சிகளின் தரம் (standard) குறையாதிருப்பின், ஆகஸ்டு '69-ல் நிலவுக்கு மனிதர்களை அனுப்ப முடியும் என்று நாஸா (NASA) நிறுவனம் தீவிரமாக நம்புகிறது. இந்த நம்பிக்கை மட்டும் செயல்பட்டால், பூமியில் முப்பது பவுண்டு எடைக்குமேல் தாங்க முடியாத, மெல்லிய ஏணி வழியாக நிலவில் மனிதர்கள் இறங்குவது திண்ணம்.

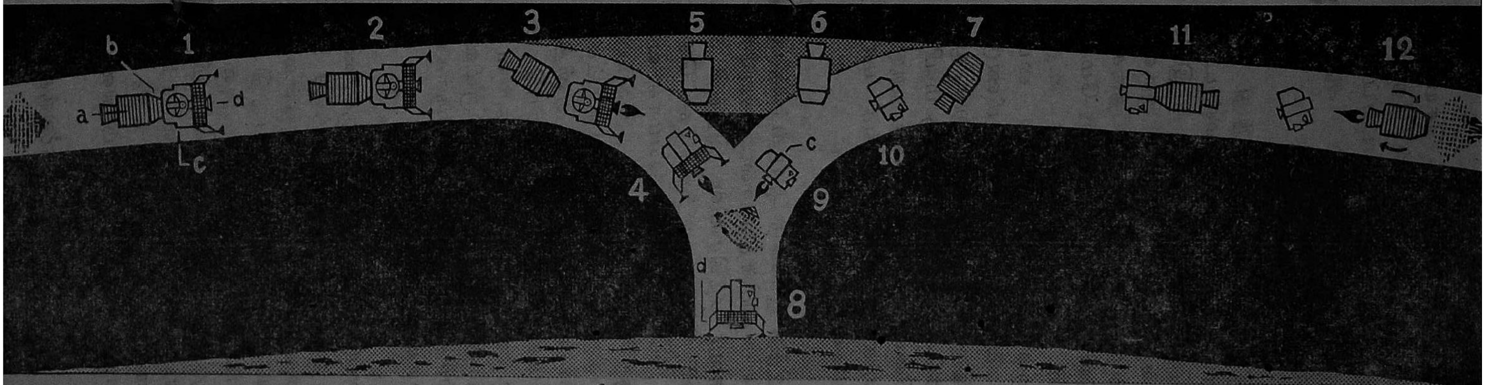
நிலவில் இறங்கும் மனிதர்களுக்கு எத்தகைய வரவேற்புக் கிடைக்கும் என்பது சுவையான கேள்வி. இதற்குமுன் செலுத்தப்பட்ட ஆட்களில்லாத கலங்கள் தொகுத்துத் தந்திருக்கும் தகவல்களின் அடிப்படையில் பார்த்தால் புல் பூண்டு எதுவுமில்லாத, பாறைகள் நிறைந்த, சாம்பல் வெளிதான் கண்ணில் படும். ஆட்களில்லாத கலங்கள் நிலவின் மேல்பரப்பைக் குடைந்து படமெடுத்து அனுப்பிய மண்ணை விஞ்ஞானிகள் ஆராய்ந்து பார்த்ததில் பின்வரும் உண்மைகள் தெரியவந்திருக்கின்றன. நிலவில் காணும் மண்ணின் தன்மை, ஈர மணலின் தன்மையை ஒத்திருக்கிறது. பூமியில் அகப்படும் ஒருவகைப் பாறைகளைப் (basalt rock) போலிருக்கிறது அதன் குணம். இந்தப் பாறை வகைகளுக்கும் எரிமலை வெடிப்புகளுக்கும் நெருங்கிய தொடர்பு உண்டுஎன்பது குறிப்பிடத்தக்கது.



நிலாவில் இறங்கி நிற்கும் நிலாக் கலம்

ஆகஸ்டு மாதத்தில் அப்போலோ 11-ல் பிரயாணம் செய்து நிலவில் இறங்கப் போகும் இரு வீரர்கள், ஒன்றரைத் தினங்களை நிலவின் மேல்பரப்பில் செலவிடுவார்கள். நூறு பவுண்டு எடையுள்ள பாறை வகைகளையும், மண்ணையும் அவர்கள் சேகரிப்பார்கள். விஞ்ஞான முறையில் பாறை வகைகளையும், மண்ணையும் சேகரிப்பதற்கு உதவியாக விண்வெளிக்குச் செல்லும் முன் அவர்களுக்குப் புவியியல்(geology) துறையில் சிறப்புப் பயிற்சி தரப்படும். பூமிக்கு அவர்கள் எடுத்துவரும் மண் போன்ற பல்வேறு பொருள்கள், உலகத்திலிருக்கும் எத்தனையோ ஆராய்ச்சி நிலையங்களுக்குப் பரிசோதனைக்காக அனுப்பப்படும்.

ஆகஸ்டு மாதத்திற்குள் செய்து முடிக்கவேண்டிய வேலைகள் இன்னும் பல இருக்கின்றன. முக்கியமாக, பூச்சியைப்போல் தோற்றமளிக்கும் (insect shaped) நிலவுக் கலத்திற்குள் (lunar module) ஆட்களை அமர்த்தி, ஆராய்ச்சிகள் எதுவும் இன்னும் செய்யப்படவில்லை. தவிர, இது மிகவும் நுண்ணிய, நவீன (sophisticated) இயந்திரங்களினால் இயங்கக்கூடிய கலமாகும். இரண்டு எஞ்சின்கள், சிறந்த செய்தித் தொடர்புச் சாத



நிலாத்தரையில் இறங்கும் பாணி

1. நிலாவைச் சுற்றிவரும் விண்வெளிக் கப்பல். இதில்,
   - *a.* பணிக் கலம் (*Service module*)
   - *b.* கட்டளைக் கலம் (*Command module*)
   - *c, d.* நிலாக் கலம் (*Lunar excursion module*).

2. நிலாக் கலம் தலைமைக் கப்பலிலிருந்து பிரிகிறது.

3. அதன் இராக்கெட்டை வெடித்து நிலாவை நோக்கி இறங்குகிறது.

4. இந்த இராக்கெட்டு நிலாக் கலத்தின் வேகத்தைக் குறைக்கிறது. அது தனது நான்கு, மெத்தைக் கால்களை ஊன்றி நிலாத்தரையில் இறங்குகிறது.

5, 6, 7. கட்டளைக் கலம் தன்போக்கில் நிலாவைச் சுற்றிச் சென்று கொண்டுள்ளது.

8. நிலாத் தரையில் இறங்கிய கலம்.
   d. நிலாக் கலம் நிலாத் தரையை விட்டு மேலே கிளம்புவதற்கு ஏவுதளமாகப் (*Launchine Platform*) பயன்படுகிறது. அது நிலாத் தரையிலேயே தங்கிவிடுகிறது.

9. நிலாக் கலம் மேலே கிளம்பி வருகிறது.
   c. சிறிய இராக்கெட்டு மோட்டார் உள்ள பகுதி.

10. நிலாக் கலம் நிலாப் பாதையில் புகுந்து தாய்க் கப்பலோடு இணைய முயலுகிறது.

11. நிலாக் கலம் தாய்க் கப்பலில் இணைந்து கொண்டது. அதிலுள்ள இருவரும் தாய்க் கப்பலில் உள்ள வீரரோடு சேர்ந்து கொள்கின்றனர்.

12. நிலாக் கலம் பிரித்து எறியப்படுகிறது. தாய்க் கப்பல் அப்போலோ-8 ஐப் போலப் பூமியை நோக்கிப் பயணத்தைத் தொடங்குகிறது.

னங்கள் (communication systems) ராடார்கள் முதலியன இதன் சிறப்புப் பகுதிகள். விண்வெளிக்கு அப்போலோ 11-ல் பிரயாணம் செய்யவிருக்கும் மூன்று பேரில், இரண்டுபேர்தான் சந்திரனில் இறங்குவார்கள். ஒருவர் சந்திர மண்டலத்திலேயே சுற்றிக் கொண்டிருப்பார் — மற்ற இருவரும் திரும்பிவந்து தன்னுடன் சேரும் வரை. இன்னும் விளக்கிச் சொல்வதாக இருந்தால், ஒருவர் மூல ராக்கெட்டிலேயே (parent rocket) தங்கி, அப்போலோ 8-ல் பிரயாணம் செய்த வீரர்களைப் போல் சந்திரனின் மண்டலத்தை வலம் வந்துகொண்டிருப்பார். மற்ற இருவரும் ஒரு சிறு ராக்கெட் மோட்டாரின் உதவி கொண்டு, மூல ராக்கெட்டை விட்டு, நிலவுக்குச் செல்வார்கள். வேலை முடிந்தவுடன், மீண்டும் இன்னொரு சிறு ராக்கெட் மோட்டாரின் உதவியுடன் மூல ராக்கெட்டிற்குத் திரும்பி, மீண்டும் பூமியை வந்து அடைவார்கள். இந்த முறை சிக்கல் நிறைந்தது தான். ஆனால் பொருளாதாரக் கண்கொண்டு பார்க்கையில், இது தான் சிக்கனமான முறை.

அப்போலோ-11 ஏவுகணையைச் செலுத்தும் முன், அப்போலோ-9, 10 என்ற இரண்டு கலங்களின் உதவியினால் சில ஆராய்ச்சிகள் செய்யவிருக்கிறார்கள். அவை பயன் தந்தால்தான், அப்போலோ 11-ல் நிலவுக்கு மனிதர்களை அனுப்பமுடியும்.

அப்போலோ 9 ஐ நிலவுக்கு அனுப்புவதற்குப் பதிலாகப் பூமண்டலத்திலேயே சுற்ற விடுவார்கள். நிலவின் மண்டலத்தில் ஏற்படக் கூடிய பிரச்சினைகளைச் செயற்கையாக; பூமண்டலத்தில் தோற்றுவித்து, அவற்றை எப்படி எப்படிச் சமாளிக்கலாம் என்று ஆராய்வார்கள்.

•

இதைத் தொடர்ந்து அப்போலோ-10 சந்திரமண்டலத்திற்கு அனுப்பப்படும். இதில் செல்லும் மனிதர்களில் இருவர், மூல ராக்கெட்டிலிருந்து தங்களை விடுவித்துக்கொண்டு, சிறு மோட்டார் ராக்கெட்டுகளின் உதவியினால் சந்திரனுக்கு 10 மைல் தொலைவில் சென்று, மீண்டும் சந்திரமண்டலத்தில் சுற்றும், மூல ராக்கெட்டிற்குத் திரும்பிப் பூமியை அடைவார்கள். ஆனால் இவர்கள் நிலவில் இறங்க மாட்டார்கள்.

இந்த இரண்டு ஆராய்ச்சிகளும் நல்ல பயன்தந்தால், யாரோ இருவர் சந்திரனில் இறங்கி 36 மணி நேரத்தை அங்கே செலவிடப்போவது சாத்தியமாக வழியிருக்கிறது. அவர்கள் திரும்பிப் பூமிக்கு வந்தவுடன் சில நாட்கள் பரிசோதனைச் சாலையில் தனித்து வைக்கப் படுவார்கள். சந்திரனிலிருந்து புதிதாக ஏதாவது தொத்து நோய்க் கிருமியை அவர்கள் கொண்டு வந்திருக்கலாமல்லவா?

அப்போலோ-11-ன் பிரயாணம் வெற்றிகரமாக முடிவதற்குச் சில இடைஞ்சல்கள் இருக்கின்றன. அப்போலோ-8ல் இயந்திரக் கோளாறு ஏற்படின், அதைத் திருத்தப் போதுமான நேரமிருந்தது. ஆனால் அப்போலோ-11 ஐப் பொறுத்தவரையில், எஞ்சின்களைச் செப்பனிட நேரம் கிடைப்

பது அரிது. தவிர, சந்திரனின் மேல்பரப்பில் தப்பித்தவறி நிலாக் கலம் சிக்கிக்கொண்டால், மீண்டும் கிளப்புவது எளிதல்ல. ஏன், முடியாது என்றே சொல்லலாம். புழுதிப்படலம் திடீரென்று தோன்றி விமான ஓட்டியின் கண்களை மறைத்தாலும் மறைக்கலாம். இது போல் இன்னும் சில சிக்கல்கள் இருக்கின்றன. எதிர்பாராத விதமாக எதுவும் நிகழலாம் என்றும் எதிர்பார்க்கப்படுகிறது.

அப்போலோ-11 வெற்றிபெற்ருல், தொடர்ந்து ஓரிருமுறை சந்திரனில் மனிதர்களை இறங்கச் செய்யலாம் என்பதுதான் நாஸரின் தற்போதைய திட்டம். அதற்குப்பின் என்ன நிகழும் என்பது பொருளாதாரத்தைப் பொறுத்திருக்கிறது. பார்க்கப்போனுல், விண்வெளி ஆராய்ச்சிக்குச் செலவிடும் தொகைக்கு, அமெரிக்க நாடாளுமன்றத்தில் பலத்த எதிர்ப்பு இருக்கிறது. ஆனுல் சமீபத்தில் அப்போலோ-8-க்கு ஏற்பட்ட மகத்தான வெற்றி அமெரிக்க மன்றத்தின் மனப்போக்கை மாற்றலாம், விண்வெளி ஆராய்ச்சிக்காக மீண்டும் ஒரு பெரிய தொகை ஒதுக்கப்படலாம் என்ற நம்பிக்கை இருக்கிறது.

வருங்காலத் திட்டங்கள் எவ்வளவோ இருக்கின்றன. நிலவில் நீண்ட காலம் தங்குவதற்கான ஏற்பாடுகள், அங்கு ஓட்டிச் செல்வதற்கான வண்டிகள், நிலவு மண்டலத்தில் நிரந்தரமாகச் சுழலும் ஆராய்ச்சி நிலையங்கள்—இப்படி எத்தனையோ உருவாக வேண்டும். பணம்தான் வேண்டும். முயற்சிக்கும், அறிவுக்கும் பஞ்சமில்லை. □

ஓடிக்கொண்டே பொருள்களை இறக்கும் புதுமையான இரயில் வண்டிகள்

ஓட்டுநர் இல்லாமல் மணிக்குச் சுமார் 5 மைல் வேகத்தில் வண்டியை ஓடவைத்து, அந்தக் குறைந்த அளவு வேகத்தில் வண்டி ஓடிக் கொண்டிருக்கும்போதே அதில் ஏற்றப்பட்டிருக்கும் பொருள்களை இறக்கும் புதிய முறை இப்போது பிரிட்டிஷ் இரயில்வே துறையினரால் மேற்கொள்ளப்படுகிறது. பொருள்களை இறக்குவதும் இயந்திரங்களே. பொருள்களை ஏற்றிச்செல்லும் வண்டிகள் தாமதப்படாமல் இருக்கவும், சிறிய நிலையங்களின் இரயில் பாதைகளை இவைகள் நீண்ட நேரம் ஆக்கிரமித்துக் கொள்ளாதிருக்கவும் இந்த முறை பயன்படுகிறது. வேகமாக ஓடும் இவ் வண்டிகளை அவசரமாக நிறுத்தப் புதுவகையான காற்று பிரேக்குகள் (Air brakes) பொருத்தப்பட்டுள்ளன.

இன்னவேகத்தில் இந்த இரயில் போகவேண்டும் என்று குறிப்பிட்டு அதற்கான மீட்டரை அந்தக் குறிப்பிட்ட வேகத்தில் வைத்து விட்டால், அதே வேகத்தில், நிற்க வேண்டிய இடங்களில் நின்று புறப்பட வேண்டிய நேரங்களில் புறப்பட்டுச் செல்ல வேண்டிய இடத்திற்குச் செல்லும் இரயில்களும் பிரிட்டனில் இயங்கி வருகின்றன.

ஏட்டுலகம்

கூட்டுறவுத் தணிக்கை

ஆசிரியர்: க. பெ. பழனிச்சாமி

வெளியிட்டவர்: வெற்றிவேல் பதிப்பகம், கோவை-12.

பக்கம்: 201 விலை ரூ. 5-00

இந்தியாவின் வேளாண்மை மற்றும் கிராமியப் பொருளாதார அமைப்பின் முதுகெலும்பாகக் கூட்டுறவுச் சங்கங்கள் அமைந்துள்ளன. கூட்டுறவின் வளர்ச்சி இத்துறைகளின் வளர்ச்சிக்கு வழிகோலும். கூட்டுறவு இயக்கம் தோன்றி சுமார் 65 ஆண்டுகள் ஆனபோதிலும் இவ்வியக்கம் மக்களிடையே போதிய செல்வாக்குப் பெறவில்லை என்று அவ்வப்போது கூறப்படுகின்றது. இதன் அமைப்பையும், அடிப்படைத் தத்துவத்தையும், செயல்படும் முறையையும் சாதாரண மக்களும் அறியும் வகையில் இன்னும் எடுத்துரைக்கப்படவில்லை. இவ்வுண்மைகள் தமிழில் விளக்கப்படும்போது பெரும்பாலான மக்கள் அறிய வாய்ப்பு ஏற்படுகின்றது.

கூட்டுறவு இயக்கத்தின் அடிப்படையான குறிக்கோள்களைப் பெரும்பாலான மக்கள் அறியாததாலும், இச்சங்கங்கள் செயல்படும் முறையை அறியாததாலும் பல தவறுகள் ஏற்படுகின்றன. இந்த அறியாமையைப் பயன்படுத்திக்கொண்டு சில சுயநலமிகள் ஆதாயமடைகிறார்கள். ஊழல்கள், கையாடல்கள் முதலியவற்றைக் கண்டுபிடிக்கவும், களைந்தெறியவும் தணிக்கை மிகவும் அவசியமாகும். தணிக்கையை மேற்கொள்ளுகின்ற இளநிலை, முதுநிலை ஆய்வாளர்கள் கவனிக்கவேண்டிய உண்மைகள், அவர்களது பொறுப்புக்கள் முதலியன இந்நூலில் விளக்கம் பெற்றுள்ளன. கூட்டுறவுத்துறையில் பயிற்சி பெறுவோர்க்கு ஒரு பாடப் புத்தகமாக இந்நூல் எழுதப்பட்டது. இருந்தபோதிலும் கூட்டுறவு அமைப்பின் இயக்குநர்கள், உறுப்பினர்கள், கணக்கர்கள், எழுத்தர்கள் மற்றும் இவ்வியக்கத்தில் ஈடுபாடு உடைய பொதுமக்கள் ஆகிய எல்லோரும் புரிந்துகொள்ளும்வகையில் எளிய நடையில் இந்நூல் எழுதப்பட்டுள்ளமை பாராட்டிற்குரியது. கூட்டுறவு அமைப்பின் முக்கிய பிரிவுகள், அவை செயல்படும் விதம் முதலியன இதில் விளக்கப்பட்டுள்ளன.

இச் சங்கங்களின் கணக்குப் பதிவு செய்யும் முறையும், அதைத் தணிக்கை செய்யும் வகைகளும் தெளிவாகக் கூறப்பட்டுள்ளன. கூட்டுறவுக் கழகத்தின் முன்னாள் விரிவுரையாளராக இருந்த இவரது நூலில் அனுபவத்தின் முதிர்ச்சியும், தெளிவும் படர்ந்து காணப்படுகிறது. தணிக்கையின் நோக்கத்தையும், பலவகைத் தணிக்கை முறைகளையும் — முக்கியமாக இடைக்காலத் தணிக்கை, தொடர் தணிக்கை, ஆண்டு இறுதித் தணிக்கை, சோதனைத் தணிக்கை முதலியன — இந்நூலில் அறியலாம்.

தணிக்கையின் பொதுவான இயல்புகளை முதல் அத்தியாயத்தில் காணலாம். கூட்டுறவுத்

தணிக்கையின் சிறப்பு இயல்புகளும், இதர தணிக்கைக்கும் இதற்கும் உள்ள ஒற்றுமை வேற்றுமைகளும் இரண்டாவது அத்தியாயத்தில் விளக்கப்படுகின்றன. இதற்கு ஆதாரமான 1961-ஆம் ஆண்டு சட்டத்தின் சுருக்கமும் தரப்படுகிறது. மூன்ருவது அத்தியாயத்தில் கிராம நாணயக் கூட்டுறவுச் சங்கங்கள் செயல்படும் விதம் கூறப்படுகிறது. இவை தயாரிக்க வேண்டிய ஆவணங்கள் (Records) பேரேடுகள், உறுதிச்சீட்டுகள் (vouchers) விளக்கப்படுகின்றன. நாணயச் சங்கங்களில் கணக்கைச் சரிபார்ப்பதற்காகவும் நிர்வாக முறையை ஆராய்வதற்காகவும் மற்றும் பொதுவாகத் தனி ஒரு சங்கம் முறையாக செயல்படுகின்றதா என்பதை அறியவும் தணிக்கை மேற்கொள்ளப்படுகின்றது. இவை நான்காவது அத்தியாயத்தில் கூறப்படுகின்றன. 5-வது அத்தியாயத்தில் இதர கூட்டுறவுச் சங்கங்கள் விவரிக்கப்பட்டுள்ளன.

சிறந்த முறையில், அச்சுப் பிழையில்லாமல் வெளியிட்டமை பாராட்டுதற்குரியது. இந்நூல் மூன்ருவது முறையாகப் பதிப்பிக்கப்படுகிறது என்பதிலிருந்து இதற்குச் சிறந்த வரவேற்பு இருப்பதை அறியலாம். இந்நூலில் பல அருந்தமிழ் சொற்கள்—ஐந்தொகை, (Balance sheet) ஆதாய இழப்புக் கணக்கு (Profit & loss account) போன்றவை — இடம் பெற்றுள்ளன. இவை தொகுக்கப்பட்டுக் கலைச் சொல் அகராதியாகத் தனியே கொடுக்கப்பட்டு இருந்தால் இன்னும் நன்ருக இருந்திருக்கும்.

வரப்பெற்ருேம்

வள்ளுவர் வகுத்த பெருவாழ்வு

ஆசிரியர் : பேராசிரியர்

அ. அருணசலம். எம்.ஏ., பி.எல்.

பக்கம்: 90 விலை ரூ. 1-50

கிடைக்குமிடம்: திரு. எ. ரவிக்குமார், 19, மேலரத வீதி, திருச்செந்தூர், நெல்லை மாவட்டம்.

விஞ்ஞானம் போதித்த மெய்ஞ்ஞானத் தூதர்.

ஆசிரியர் : திரு. ஷேக்கோ.

பக்கம்: 146 விலை ரூ. 2-00

கிடைக்குமிடம்: பாப்புலர் பப்ளிஷர்ஸ், 12, ஷேக்மதார் தெரு, இளையான்குடி, இராமநாதபுரம் மாவட்டம்.

புயற் புருந்து. (மாத இதழ்)

ஆசிரியர்: திரு. வீரமோகன்.

பக்கம்: 26 விலை ரூ. 0-25

கிடைக்குமிடம்: கண்ணம்மா பதிப்பகம், 176, மேற்குபுல்வார், புதுச்சேரி.

செய்திகள்

பம்பாய். ஜனவரி—6.

இரஷ்ய விஞ்ஞானி டிசிட்சின் கோதுமை மரத்தைக் கண்டுபிடித்துள்ளார். இந்த மரத்திலிருந்து பல முறை அறுவடை செய்யலாம் என்று ஆய்வுக்கூடப் பரிசோதனை மூலம் தெரியவருகிறது. என்ருலும் இந்த மரத்தை இன்னும் வயலில் பயிர் செய்து பார்க்கவில்லை.

மாஸ்கோ. ஜனவரி—6.

வெள்ளிக்கோளை நோக்கி ஆளில்லாத விண்வெளிக் கப்பலை நேற்றைய முதல் நாள் இரஷ்யா செலுத்தியது. அக்கப்பலின் பெயர் வீனஸ் 5.

The Pioneer Textiles

RANGASWAMI NAGAR
VEDAPATTI

WORKS:
VEDAPATTI
Phone: 26155

OFFICE:
PEELAMEDU
Grams: "FARMTEX" Coimbatore
Phone: 24144

Spindles: 12,312

Manufacturers of:

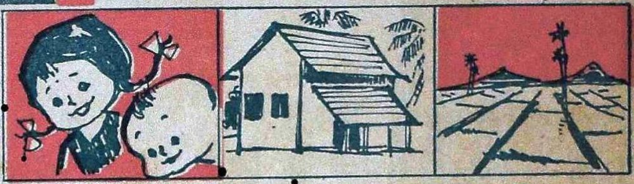
Nf. 60 & Nf. 80 Cotton Yarn

A Leading House in the Line in South India

meet Seetha the happy lady...

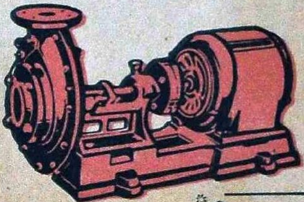
she is happy
because she has
a wise husband,

nice children, her own house, fertile land



and gets...bumper crops with

PSG PUMPSET



- BUY A PSG PUMP TODAY
- ENGINE-OR-MOTOR-DRIVEN
- GET PLENTY OF WATER
- GROW BUMPER CROPS
- EARN MORE MONEY

PSG *the hallmark of high standard*

Please write to:

PSG Industrial Institute

COIMBATORE 4 SOUTH INDIA

Sales Branches at:

311 Thambu Chetty Street Madras 1

217 & 218 West Masi Street Madurai 1

Nalin-PSG -240

(இலங்கையில் செய்தி இதழாகப் பதிவு செய்யப்பெற்றுள்ளது)

அச்சிட்டோர்: □ கலைக்கதிர் அச்சகம், அவினாசி நெடுவழி, கோவை 18.